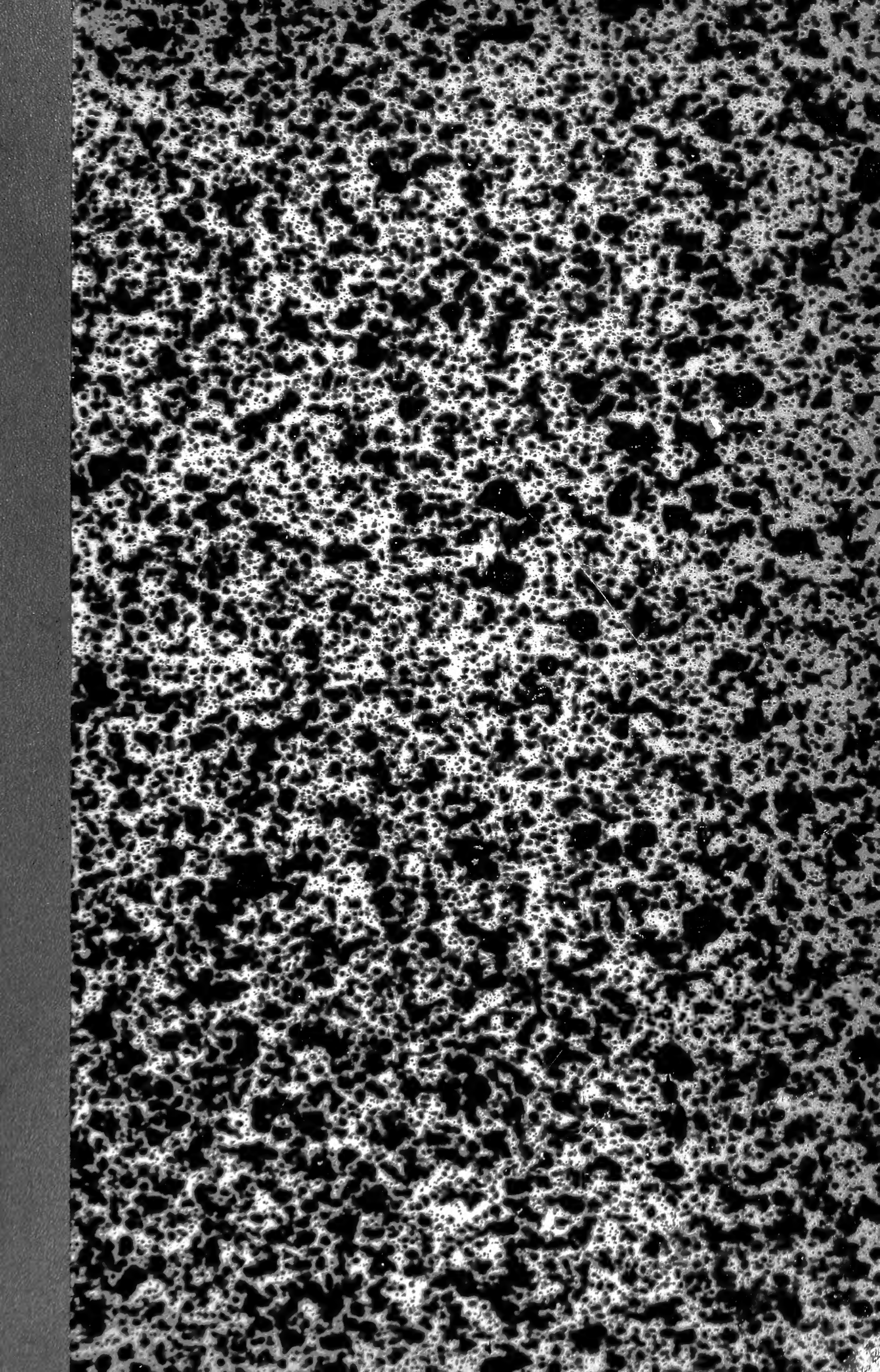
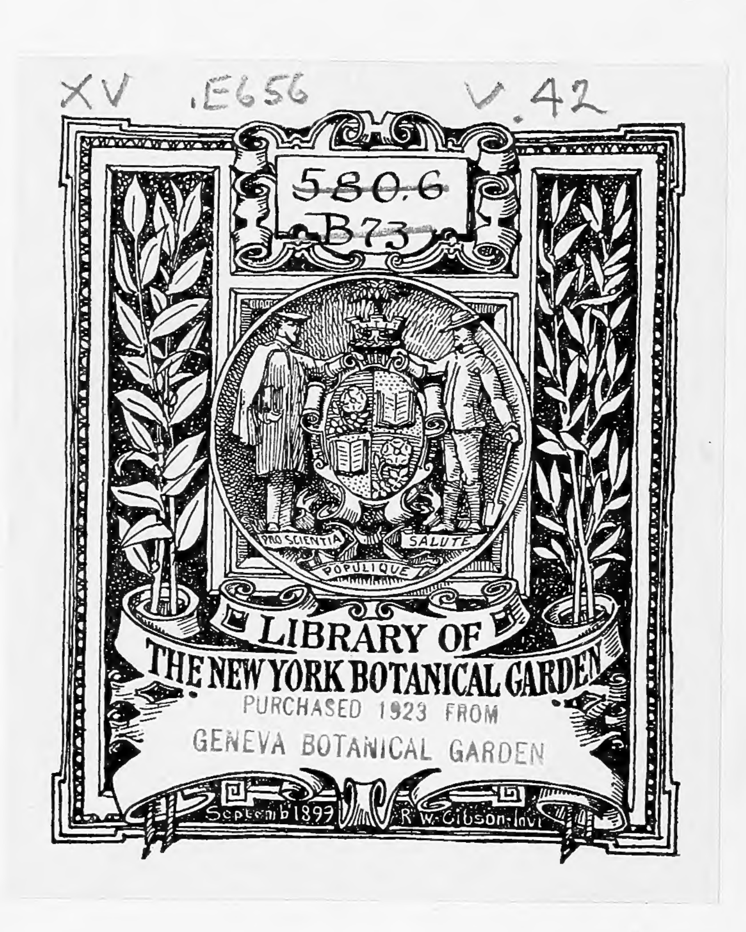
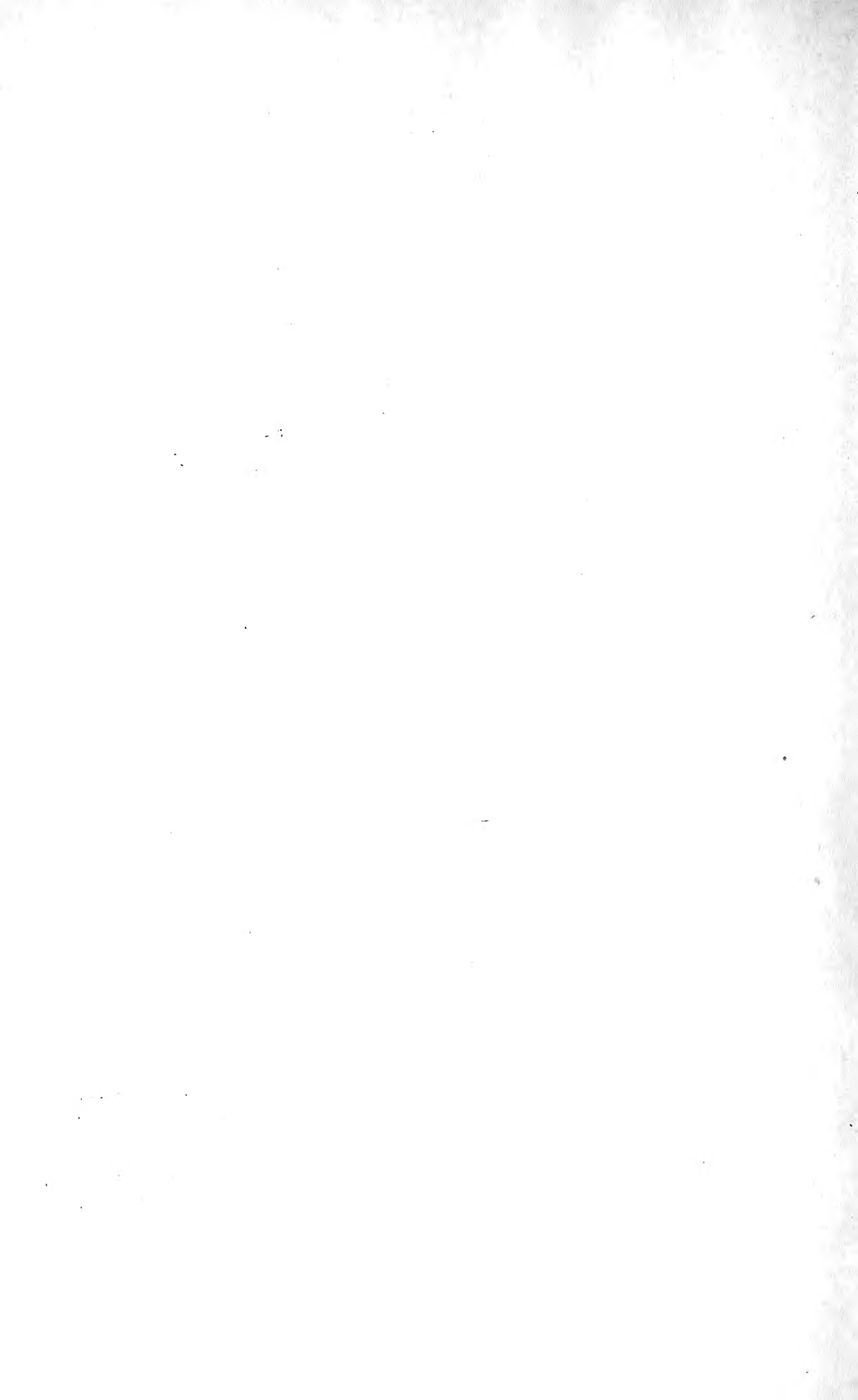




580.6
B73
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt



VERHANDLUNGEN

DES

BOTANISCHEN VEREINS DER PROVINZ BRANDENBURG.

ZWEIUNDVIERZIGSTER JAHRGANG.

1900.

MIT

BEITRÄGEN

VON

P. ASCHERSON, E. GILG, P. GRAEBNER, M. HABERLAND, E. HAUSEN, P. HENNINGS, O. JAAP, B. LEISERING, L. LOESKE, W. RUHLAND, K. SCHUMANN, F. SPRIBILLE, C. VON TUBEUF, G. VOLKENS, C. WARNSTORF, A. WEISSE, E. WERTH, J. WINKELMANN.

MIT VIELEN ABBILDUNGEN IM TEXT
UND DREI TAFELN.

REDIGIERT UND HERAUSGEGEBEN

VON

DR. E. GILG, DR. A. WEISSE, DR. TH. LOESENER,

SCHRIFTFÜHRERN DES VEREINS.

BERLIN
Verlag von Gebrüder Borntraeger
SW 46 Schönebergerstrasse 17a
1901

Ausgegeben:
Heft I (Abhandlungen, Bogen 1—9)
am 12. April 1900.
Heft II (Abhandlungen, Bogen 10—16)
am 24. Juli 1900.
Heft III (Verhandlungen, Bogen A—C,
Abhandlungen, Bogen 17—19)
am 21. Januar 1901.

Die regelmässigen monatlichen Vereins-Sitzungen finden jeden zweiten Freitag im Monat, abends 7 Uhr, statt und zwar **während der Wintermonate** (October bis März) im Hörsaal des Botanischen Instituts der Universität, Dorotheenstr. 5, 1 Treppe, **während der Sommermonate** dagegen im Hörsaal des Kgl. Botanischen Museums, Grunewaldstr. 6/7.

Alle für den Druck bestimmten Beiträge sind **völlig druckreif** dem ersten Schriftführer, Privatdocenten Dr. E. Gilg, Berlin W., Grunewaldstr. 6/7, zuzusenden, und zwar die für die Abhandlungen bestimmten bis **spätestens zum 1. October** jeden Jahres. Die Manuscripte der in der Herbst-Hauptversammlung gehaltenen Vorträge werden bis zum 1. November erbeten, da sonst ein pünktliches Erscheinen der Verhandlungen vor Jahresschluss unmöglich ist.

Es wird gebeten, sämtliche für den Botanischen Verein der Provinz Brandenburg bestimmten Drucksachen, sei es durch die Post oder auf buchhändlerischem Wege, an den Bibliothekar Dr. Th. Loesener Berlin W., Kgl. Botanisches Museum, Grunewaldstr. 6/7, adressieren zu wollen.

Derselbe ist in Bibliotheks-Angelegenheiten ebendort, **Mittwochs** von $3^1/_2$—$4^1/_2$ Uhr zu sprechen.

Die geehrten Mitglieder werden ergebenst ersucht, dem Kassenführer — Rentner W. Retzdorff, Friedenau bei Berlin, Lauterstrasse 25 — jedesmal eine kurze Mitteilung zu machen, sobald sie ihren Wohnort oder in grösseren Städten ihre Wohnung verändern.

Es wird ferner gebeten, möglichst bald an ebendenselben die Mitgliedsbeiträge (6 Mark) einsenden zu wollen.

Inhalt.

Verhandlungen.

Abhandlungen.

Bericht

über die

zweiundsiebzigste (zweiundvierzigste Frühjahrs-) Haupt-Versammlung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg

zu

Neu-Strelitz

am 10. Juni 1900.

Die 72. Hauptversammlung des Botanischen Vereins wurde nach alter Gepflogenheit schon am vorhergehenden Tage, dem 9. Juni, durch einen grösseren Ausflug eingeleitet, zu welchem sich 14 Teilnehmer, worunter mehrere Vorstands-Mitglieder, mit dem um 10 Uhr 25 Min. von Berlin abgehenden Nordbahnzuge nach Fürstenberg begeben hatten. Die zweistündige Fahrt bietet nur wenig Abwechselung, da die für die Provinz Brandenburg charakteristischen Landschaftsbilder, Kiefernwald, dürftige Sandäcker und Wiesenniederungen den Reisenden begleiten. Dies ändert sich auch nicht, nachdem man den Wentower See überschreitend bei Dannenwalde in den südlichen, weit vorgestreckten Zipfel von Mecklenburg eingetreten ist. Auf dem Fürstenberger Bahnhofe wurden die Reisenden von Professor Haberland-Neustrelitz empfangen, der die Vorbereitungen zur Versammlung in umsichtigster und sorgfältigster Weise getroffen hatte. Ihm hatte sich aus Fürstenberg Herr Mühlenbesitzer W. Behrns angeschlossen. Im Mecklenburger Hof erwartete die Versammelten ein treffliches Mittagsmahl, nach dessen Beendigung sofort der Dampfer „Marie" der Berliner Firma Zeitz & Weidemann gehörig, bestiegen wurde, der uns in einer Viertelstunde über den Röblin-See und die in ihn mündende Steinhavel nach der Steinhavel-Mühle brachte. Die freundlichen teilweise bewaldeten bergigen Ufer dieser Gewässer geben einen Vorgeschmack der zu erwartenden landschaftlichen Reize, die auch auf der nun folgenden, etwa halbstündigen Wanderung am rechten Ufer der Steinhavel zur Geltung kamen. Auf dieser Strecke wurden folgende Pflanzen beobachtet[1]): *Polypodium vulgare, Equisetum hiemale,*

[1]) Dieser Aufzählung liegt die Aufzeichnung des Herrn F. Hoffmann zu Grunde; Nomenclatur nach Ascherson und Graebner Synopsis bez. Flora des Nordostdeutschen Flachlandes.

Potamogeton perfoliatus, P. crispus, Milium effusum, Dactylis Aschersoniana, Carex paniculata, C. digitata, Paris, Polygonatum multiflorum, Convallaria, Salix purpurea, Silene nutans, Hepatica, Turritis, Chrysosplenium alternifolium, Rubus saxatilis, Genista Germanica, Vicia sepium, Lathyrus vernus, L. montanus, Ramischia, Galium silvaticum, Valeriana excelsa, Scorzonera humilis. Die vor einigen Jahren von Herrn Haberland auf einem sandigen Platze bei der Steinhavel-Mühle beobachtete *Silene conica* wurde nicht bemerkt[1]).

In Steinförde wurde im Wirtshause der Kaffee eingenommen. Wir wurden daselbst von Herrn Forstmeister Freiherrn von Hammerstein-Equord begrüsst, der uns zunächst freundlich zur Besichtigung seines an trefflich gedeihenden Nadelhölzern reichen Gartens einlud und sodann nach dem nahen Peetsch-See begleitete, an dessen hohem Südufer die Wanderung bis zu dem eine herrliche Aussicht über den von Buchen umkränzten Seespiegel bietenden Augusta-Blick fortgesetzt wurde. Die Wirkung der Spätfröste, die sonst vielfach das junge Buchenlaub getödtet hatten, war an dieser geschützten Lehne weniger bemerkbar. Leider entging gerade die „great attraction“ dieser Oertlichkeit, das vor 22 Jahren dort entdeckte *Galium rotundifolium*[2]) unseren Nachsuchungen; die Ausbeute der Waldungen am Peetsch-See bestand aus *Lycopodium annotinum, L. clavatum, L. complanatum* A *L. anceps, Aera praecox, Carex leporina* B. *argyroglochin, C. montana, Platanthera bifolia, Neottia nidus avis, Cerastium caespitosum* B. *nemorale, Genista pilosa, Pirola chlorantha, P. minor, P. uniflora* an ungewöhnlich trocknem Standort, *Chimophila umbellata, Asperula odorata.*

Der Rückweg nach Fürstenberg, längs dem Südufer des Röblin-Sees, wurde von der Mehrzahl zu Fuss zurückgelegt, von einigen älteren Herren und einer Dame aber in einem von Herrn W. Behrns gestellten Fuhrwerk. Er führte kurz vor der Stadt an dem Denkstein des um die Verschönerung der Umgegend von Fürstenberg verdienten Apothekers Peters vorüber.

Nach einer eilig im Mecklenburger Hof eingenommenen Erfrischung führte uns der um 8 Uhr 10 Minuten abgehende Zug nach Neustrelitz, wo der Abend im Fürstenhof in anregendem Gespräche schnell genug verfloss.

Am folgenden Sonntag-Morgen bewährte sich das Feldherrntalent unseres Freundes Haberland in glänzendster Weise, indem nicht nur durch eine private Veranstaltung uns die jetzt als obligat geltenden Ansichtspostkarten, die uns die Scylla des Ladenschlusses am Sonnabend und die Charybdis der Sonntagsruhe zu versagen schienen, doch zur Verfügung gestellt wurden, sondern auch der Anschluss an

---

[1]) Einige Wochen später sandte mir Herr Haberland einige dort Anfang Juli 1900 von seinem Sohne Richard gesammelte Exemplare. P. Ascherson.

[2]) Vgl. Verh. Bot. V. Brand. XX (1878) S. II.

den um 7 Uhr 48 Minuten nach Strelitz abgehenden Zug behufs einer Excursion nach der Kalk- und Bürgerhorst haarscharf erreicht wurden. Zu diesem Ausfluge hatte sich auch Herr Oberförster Köppel-Rowa bei Stargard, der Entdecker der gestern vergeblich gesuchten *Galium rotundifolium*, eingefunden. Die Wanderung, die bei der schwülen Luft etwas anstrengend war, zumal da sie bis zum Beginn der Vereinssitzung beendet sein sollte, führte zunächst nach der grösstenteils aus Buchen bestehenden, westlich von der Bahnlinie belegenen Kalkhorst. Hier fanden sich *Lycopodium selago, Melica uniflora, Dactylis Aschersoniana, Carex pilulifera, C. digitata, Luzula campestris* B. *multiflora, Polygonatum multiflorum, Stellaria nemorum, Hepatica, Dentaria bulbifera* schon verblüht, *Saxifraga tridactylitis, Geum urbanum* × *rivale* reichlich unter den Eltern, *Vaccinium uliginosum* einzeln, *Lamium galeobdolon, Stachys silvaticus, Asperula odorata.*

Eine Erholungspause war jetzt den erhitzten Wanderern hoch willkommen. In dem benachbarten Forsthause Kalkhorst mundete ein kühler Trunk trefflich Die Gesellschaft teilte sich hier; während einige Damen und ältere Herren zu Wagen nach Neustrelitz zurückkehrten, einige besonders eifrige Sammler die *Geum*-Bastarde noch einmal aufs Korn nahmen, wandten sich die jüngeren und rüstigeren Teilnehmer unter Führung des Herrn Haberland der Bürgerhorst zu, einem aus Kiefern und Laubholz gemischten Gehölz. Die Brachen und Gebüsche zwischen beiden Wäldern ergaben: *Aera caryophyllea, Bromus mollis* Zwergform *(B. nanus), Alsine viscosa, Arenaria serpyllifolia* B *viscida, Alliaria, Veronica verna, Filago minima, Senecio vernalis* in Zwergformen. Die Bürgerhorst bot dann *Carex remota, C. silvatica, Paris, Polygonatum multiflorum, Neottia nidus avis, Anemone nemorosa, Ranunculus lanuginosus, R. ficaria, Chrysosplenium alternifolium, Lathyrus vernus, Mercurialis perennis, Sanicula, Pulmonaria officinalis, Lamium galeobdolon, Stachys silvaticus.* An einem Wiesenrande zwischen der letztgenannten Waldung und dem Tiergarten fand sich dann neben *Crepis biennis* noch *Rheum rhaponticum* in grosser Zahl verwildert. Dieser Teil der Gesellschaft hatte dann noch im grossherzoglichen Tiergarten Gelegenheit, zwei dendrologische Sehenswürdigkeiten ersten Ranges, die Riesen-Esche[1]) und die von einer Buche umschlungene Birke zu bewundern.

Gegen 11 Uhr vereinigten sich die getrennt gewesenen Ausflügler in den gastlichen Räumen des „Fürstenhofes“, wo sich inzwischen auch eine noch grössere Zahl von aus Berlin eingetroffenen Festgenossen, unter denen auch das schöne Geschlecht vertreten war, eingefunden hatte. Ein vorzügliches Frühstück zu dem nach guter

[1]) Höhe 30 m, Stammumfang in 1/4 m Höhe 7,30 m, in 2 1/2 m Höhe noch 4,35 m. Vgl. Haberland Archiv Fr. Naturg. Meckl. LI (1897) S. 155 Taf. V.

Mecklenburgischer Sitte festen Preise von 1 Mk und ebenso gutes Getränk brachten den bei Manchen etwas deprimirten Barometerstand bald wieder auf die richtige Höhe und in fröhlichem Gewimmel harrte man der nun bevorstehenden wissenschaftlichen Genüsse.

Im Saale der Bürgerschule, welcher auf specielle Anordnung S. K. H. des Grossherzogs für die Versammlung bewilligt worden war, eröffnete der Ehrenvorsitzende, Herr P. Ascherson um 12 Uhr die Sitzung. Er sprach dem gütigen Landesherrn den Dank des Vereins aus und gab der Genugthuung Ausdruck, eine so zahlreiche Versammlung begrüssen zu dürfen. Auf seine Einladung nahm Herr Professor Haberland und der später erschienene Herr Consistorialrat Präfcke am Vorstandstische Platz. Er erinnerte sodann an die schon einmal, vor 22 Jahren in Mecklenburg-Strelitz, in Neubrandenburg abgehaltene Versammlung und gedachte der zahlreichen Forscher, denen die Flora der Grossherzogthümer und speciell des östlichen ihre soweit vorgeschrittene Erforschung verdankt. Er gedachte des Apothekers Timm in Malchin, Verfasser des grundlegenden Prodromus Florae Megapolitanae (1788); des ersten Versuches einer Strelitzschen Flora von L. Schulz, die als Anhang der 1777 in Frankfurt (Oder) erschienenen Dissertation: De singularibus quibusdam morborum curationibus ene Enumeratio systematica stirpium per ducatum Megapolitano-Strelitziensem observatarum veröffentlichte. Eine vollständigere, dem damaligen Stande der Wissenschaft entsprechende Landesflora gab erst K. Fr. Schultz, Hofrat in Neubrandenburg: Prodromus Florae Stargardiensis 1806, Nachtr. 1809. Vortragender erwähnte dann die Verdienste des Hof-Bauschreibers Beuthe in Neu-Strelitz, welchem man vorzugsweise die botanische Erforschung der Umgegend der Residenz verdankt; seine Ergebnisse sind in der 1841 erschienenen Flora der Grossherzogthümer des Neustrelitzer Realschul-Lehrers J. Fr. Langmann niedergelegt. Es folgten dann die hervorragenden Leistungen von Dr. Ernst Boll (geb. 1817, gest. 1868 in Neubrandenburg), des Mitstifters (1847) und langjährigen Leiters des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, dem, wie die Landeskunde Mecklenburgs und der Ostseeländer überhaupt, auch die Landesflora sehr viel verdankt. Nachdem er schon früher im Archiv 1849 ein Pflanzen-Verzeichnis von Mecklenburg-Strelitz veröffentlicht, gab derselbe 1860 im 14. Jahrgang derselben Zeitschrift eine kritische Bearbeitung der Flora von ganz Mecklenburg, welche bis zum Erscheinen der neuesten, gleichfalls besonders in pflanzengeographischer Hinsicht wertvollen Mecklenburgischen Flora von E. H. L. Krause (1893) als zuverlässige Quelle gedient hat.

Herr **M. Haberland** begrüsste den Verein im Namen der Stadt Neu-Strelitz und übergab die von ihm zur Bewillkommnung unserer Versammlung gewidmete Festschrift „Erinnerungsblätter an Neu-Strelitz“,

welche hauptsächlich 5 vorzüglich gelungene Aufnahmen des Hofphotographen E Wolff von den z. T. schon oben erwähnten bemerkenswerten Holzgewächsen aus der Nähe von Neu-Strelitz enthält. Die Riesen-Esche und der Doppelbaum von Buche und Birke im Tiergarten erscheinen in doppelter Darstellung, aus möglichster Nähe und aus einiger Entfernung; ferner ist auch eine Ansicht des riesigen Busches von *Corylus avellana* hinzugefügt, welcher in der Schlosskuppel das Ziel der Wanderungen vieler Naturfreunde bildet. Der beigegebene kurze Text bietet topographisch-geologische Andeutungen über die Umgebungen der Landeshauptstadt und einen Hinweis auf die vorhandene Litteratur über ihre Flora.

Sodann legte Herr **Haberland** eine Anzahl von einer deutschen Lehrerin an der Küste Schottlands gesammelte Meeres-Algen vor.

Endlich besprach derselbe den Formenwechsel der Blätter der bekannten, in unseren Zimmern so häufig cultivirten Aracee *Monstera pertusa.* Er hatte bereits früher eine Anzahl von einem seiner Söhne ausgeführter Aquarellen an Herrn Ascherson gesandt, auf welchen die Entwickelung des Blattes von der ungeteilten Fläche der jungen Pflanze bis in den tiefeingeschnittenen und durchlöcherten Formen ausgewachsener Exemplare dargestellt ist; dieselben sind in einer Vereinssitzung am 10. März 1899 vorgelegt worden. Er benutzte die durch die heutige Versammlung gebotene Gelegenheit, die Pflanze, an der er seine Studien gemacht, lebend vorzustellen und knüpfte daran noch einige Bemerkungen über andere an derselben gemachte Beobachtungen. Die Pflanze erreicht bei guter Pflege bekanntlich bald eine beträchtliche Höhe und wird dadurch, dass die unteren Blätter gelb werden und abfallen, unansehnlich. Dann kann man den obersten Teil mit den daran befindlichen Blättern leicht zu einer selbständigen Pflanze entwickeln. Nachdem Vortragender dies an seinem Exemplar ausgeführt, zeigte das oberste stehengebliebene Auge nach einiger Zeit Leben und entwickelte ein Blatt, welches der ersten Stufe jener Entwickelungsreihe entsprach. Auch dies Auge wurde von der Mutterpflanze getrennt und mit dem es tragenden Internodium eingepflanzt. Nun trieb das nächste Auge und entwickelte ein Blatt welches der zweiten Stufe entsprach. Vortragender wies darauf hin, dass dieser Vorgang eine lebendige Beweisführung gegen die alte Einschachtelungslehre sei, die bei dem durch Goethes Lehre von der Metamorphose der Pflanzen entfachten Streit der Meinungen eine so grosse Rolle gespielt hat, als ob in einer Knospe alle Teile in der Form angelegt wären, in der sie sich dann ausbilden werden. Es wird vielmehr — wie es Alexander Braun in seiner Lehre von der Verjüngung so schön darlegt — durch die gewaltsamen Eingriffe der Jugendzustand

der Pflanze hergestellt, und so entwickelt das oberste Auge diejenige Form, welche der jeweiligen Entwickelungsstufe entspricht.

Herr **K. Schumann** legte die ersten Tafeln aus der von ihm und Herrn Dr. Karl Lauterbach herauszugebenden „Flora der Deutschen Schutzgebiete in der Südsee" vor. Anknüpfend an dieselben besprach er die Vegetationsformationen von Kaiser Wilhelmsland und hob die Eigentümlichkeiten der besonderen neuen Gattungen hervor.

Herr **P. Ascherson** legte hierauf Exemplare der im Frühjahr 1897 von Professor Plöttner auf dem Teufelsberge bei Landin zwischen Rathenow und Friesack entdeckten *Carex obtusata*[1]) von einem neuen Fundorte vor, wo sie derselbe scharfsichtige und glückliche Beobachter im April d. J. aufgefunden hatte. Es ist derselbe Gollenberg bei Stöllen unweit Rhinow, wo im Jahre 1896 der Ingenieur Lilienthal durch Absturz mit seiner Flugmaschine ein so trauriges Ende fand. Die Pflanze wächst dort mit der so lange mit ihr zu Unrecht vereinigten *C. supina* zusammen.

Ferner legte Vortragender vor und besprach zwei neue Erscheinungen der floristischen Litteratur, die über wichtige Gebiete Mittel-Europas zuverlässige Auskunft geben: O. Kirchner und J. Eichler, Excursionsflora von Württemberg und Hohenzollern, Stuttgart 1900 und H. Heukels, Geïllustreerde Schoolflora vor Nederland, Groningen 1900.

Herr **J. Winkelmann** (Stettin) hatte zur Verteilung frische Exemplare von *Carex Davalliana* gesandt.

Herr **B. Leisering** legte Exemplare von *Veronica montana* von der benachbarten Steinmühle vor.

Nach der Sitzung vereinigten sich die Mitglieder der Versammlung zu dem gemeinschaftlichen Mittagsmahl in dem „Fürstenhofe". Kurz nach Beginn der Tafel erhob sich der Ehrenvorsitzende Herr P. Ascherson, um auf S. Kgl. Hoheit, den Grossherzog von Mecklenburg-Strelitz, einen schwungvollen Toast auszubringen. Darauf beschloss der Verein, an S. Kgl. Hoheit ein Huldigungstelegramm abzusenden. Unter den vielen Ansprachen und Trinksprüchen, die ausgebracht wurden, sei nur noch erwähnt der Toast auf den Verein von Seiten des Herrn Consistorialrats Präfcke.

Nach dem gemeinsamen Mittagsessen begab sich die Versammlung durch den Schlossgarten und die Schlosskoppel unter der kundigen Führung des Herrn Haberland nach dem Prälanker Theerofen am

---

[1]) Vgl. Verh. B. V. Brand. XXXIX (1897) S. XXXVIII.

Zierker See. Hier wurde der Kaffee eingenommen. In der Schlosskoppel wurde der sehr sehenswerte Riesennussbusch besichtigt. Auch sonst war die Excursion botanisch interessant und ergiebig. In der Tiergarten-Strasse findet sich an einer noch ziemlich neuen Mauer *Asplenum ruta muraria*. Im Schlosspark fanden sich *Ornithogalum umbellatum* und mit dem Rasen ausgesäet, *Luzula nemorosa*. In der Schlosskoppel ist *Geranium phaeum* an einer kleinen Stelle eingebürgert; von wilden Pflanzen wurden bei der eiligen Wanderung nur *Dactylis Aschersoniana*, *Polygonatum multiflorum*, *Neottia ovata*, *Actaea* und *Hepatica* bemerkt. Auf den Wiesen am Zierker See unweit des „Bullenstegs" fanden sich *Scirpus pauciflorus*, *Carex dioeca*, *C. hirta* (fast kahl), *Orchis incarnatus* var. *ochroleucus*, *Barbarea barbarea*, *Pedicularis palustris*, *Pinguicula*; auf einen anstossenden Diluvialhügel zwischen den Kalköfen: *Poterium sanguisorba*, *Medicago lupulina* (ausdauernd!), *Helianthemum helianthemum*, *Primula officinalis* und *Salvia pratensis*. Bei der Rückfahrt wurde aus dem See *Potamogeton praelongus* heraus gefischt.

Bemerkenswert ist auch noch das Vorkommen des sog. Seekalkes im Zierker See, der dort sogar im Grossen gestochen und industriell verwendet wird.

Bei dem Prälanker Theerofen wurden sodann Kähne bestiegen und der Weg nach Neustrelitz über den See selbst in der angeregtesten Stimmung zurückgelegt. Nach einem kurzem Auffenthalt auf dem Bahnhof fuhren die Teilnehmer des ganz ausserordentlich gelungenen Ausfluges nach Berlin zurück.

Verzeichnis der bei Fürstenberg und Neu-Strelitz am 9. und 10. Juni beobachteten Pilze.

Von

P. Hennings.

Peronospora parasitica (Pers.) Tul. Auf *Dentaria bulbifera* bei Neu-Strelitz.

Uromyces Pisi (Pers.) De Bar. Aecidien auf *Euphorbia Cyparissias* bei Fürstenberg und Alt-Strelitz.

Puccinia Caricis (Schum.) Rebent. Aecidien auf *Urtica dioica* bei Fürstenberg am Seeufer.

P. fusca Relh. Auf *Anemone nemorosa* bei Fürstenberg am Waldrande beim Augustaauge.

P. Arenariae (Schum.) Schröt. Auf *Moehringia trinervia* hinter Fürstenberg bei der Oberförsterei.

Exidia plicata Klotzch. Auf Baumstümpfen am Waldrande hinter Fürstenberg und im Tiergarten bei Neu-Strelitz.

Exobasidium Vaccinii (Fuck.) Woron. Auf *Vaccinium Myrtillus* im Walde hinter Fürstenberg beim Augustaauge.

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. An Baumstümpfen im Walde bei Fürstenberg hinter der Oberförsterei.

St. purpureum Pers. Ebendort und bei Neu-Strelitz im Tiergarten.

Fomes igniarius (L.) Fries. An einem Weidenstamm bei Fürstenberg im Walde.

F. obliquus (Pers.) Fries. An einem Buchenast bei Fürstenberg das.

Polyporus adustus (Willd.) Fries. An Baumstümpfen daselbst bei dem Augustaauge und bei Neu-Strelitz.

P. squarrosus (Huds.) Fries. An einem abgefallenen Baumast in mesopoder Form bei Fürstenberg.

Polystictus versicolor (L.) Fries. An Baumstümpfen hinter Fürstenberg und bei Neu-Strelitz.

Daedalea quercina (L.) Pers. An einem Buchenstumpf im Walde hinter Fürstenberg und an Eichenholzstücken im Garten der Oberförsterei.

D. unicolor (Bull.) Fries. An einem Buchenstumpf im Walde bei Fürstenberg hinter der theuren Kaffeeschänke.

Lenzites betulina (L.) Fries. An Birkenstümpfen daselbst.

Lentinus stipticus (Bull.) Schröt. An Buchenstümpfen im Tiergarten bei Neu-Strelitz.

Lentinus tigrinus (Bull.) Fries. Daselbst in einzelnen Exemplaren.
Paxillus involutus (Batsch) Fries. Am Waldrande hinter Fürstenberg.
Psathyrella disseminata (Pers.) Karst. An einem Baumstumpf am Waldwege hinter Fürstenberg.
Pholiota candicans (Schaeff.) Schröt. Fürstenberg bei der Oberförsterei am Wege.
Collybia dryophila (Bull.) Quél. Am Buchenwalde zwischen Alt- und Neu-Strelitz an der Dentaria Stelle.
Tricholoma graveolens (Pers.) Quél. Am Waldwege hinter Fürstenberg.
Leptosphoeria agnita (Desm.) Ces. et De Not. Auf abgestorbenen Stengeln von *Eupatorium cannabinum* am Seeufer hinter Fürstenberg.
Diatrypella verruciformis (Ehrh.) Nitschke. Auf abgefallenen Zweigen hinter Fürstenberg im Walde beim Augustaauge.
Diatrype disciformis (Hoffm.) Fries. Auf abgefallenen Buchenzweigen im Tiergarten bei Neu-Strelitz.
Ustulina vulgaris Tul An Buchenstümpfen beim Augustaauge hinter Fürstenberg.
Xylaria Hypoxylon (L.) Grev. Daselbst.
Dasyscypha Willkommii Hart. An abgestorbenen Lärchenzweigen bei Fürstenberg und bei Neu-Strelitz im Walde.
Humaria scutellata (L.) Fuck. Auf feucht liegendem Holz hinter Alt-Strelitz am Waldwege.

Bericht

über die

zweiundsiebzigste (einunddreissigste Herbst-) Haupt-Versammlung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg

zu

Berlin

am 13. October 1900.

Vorsitzender: Herr **G. Volkens.**

Die diesjährige Herbsthauptversammlung fand wie stets in den Vorjahren in dem von Herrn Geheimrat Schwendener gütigst zur Verfügung gestellten Hörsaale des Botanischen Instituts der Universität statt und erfreute sich eines ganz ausserordentlich starken Besuches. Zu Ehren des wenige Tage vorher von seiner Forschungsreise nach den Carolinen zurückgekehrten Professor Volkens war der Vorstands-Tisch prächtig mit Blumen geschmückt und P. Ascherson begrüsste mit herzlichen Worten den Forscher, welcher nun zum dritten Mal nach ergebnisreichen Fahrten und Wanderungen in fernen Ländern mit reicher Ausbeute die Heimat wieder erreicht hat. Da der erste Vorsitzende am Erscheinen verhindert war, übernahm Herr Volkens den Vorsitz.

Von den geschäftlichen Mitteilungen ist nur die folgende hervorzuheben: Vom Oberpräsidenten ist auf Veranlassung des Kultusministers an den Vorstand die Frage gerichtet worden, ob der Verein bereit wäre, ein der Erhaltung der heimischen Naturdenkmäler gewidmetes „Forstmerkbuch für die Provinz Brandenburg“, nach Art des von Professor Conwentz in Danzig für Westpreussen verfassten, zu bearbeiten. Die Versammlung schloss sich der grundsätzlichen Zustimmung des Vorstandes an und beauftragte diesen mit der weiteren Verfolgung der Angelegenheit.

Sodann verlas der erste Schriftführer Herr **E. Gilg** den nachfolgenden Jahresbericht:

Die Zahl der ordentlichen Vereinsmitglieder belief sich am 1. October 1899 auf 269, am 1. October 1900 auf 272. Einem Zuwachs von 16 im verflossenen Jahre aufgenommenen ordentlichen Mitgliedern steht ein Verlust von 13 solchen durch Tod oder Ausscheiden gegenüber.

Ueber die Vermögenslage des Vereins wird Ihnen der Herr Kassenwart, über die ausgeführten Forschungsreisen der Vorsitzende der Kryptogamencommission berichten Hervorzuheben ist, dass wir auch in diesem Jahre wieder uns der Unterstützung von Seiten des Provinzial-Ausschusses zu erfreuen hatten.

Der Druck der Verhandlungen ist soweit gefördert, dass bestimmt gegen Ende des Jahres der diesjährige Band abgeschlossen wird. Es hat sich als wünschenswert erwiesen, namentlich im Hinblick auf viele wichtige Arbeiten, in diesem Jahre drei Hefte erscheinen zu lassen. Auch in diesem Jahre behandeln die meisten in unseren Berichten erscheinenden Arbeiten die Flora, besonders die Kryptogamenflora unseres Gebiets; daneben aber haben auch einige Arbeiten allgemeineren Inhaltes Aufnahme gefunden.

Aus dem Vereinsleben ist noch hervorzuheben, dass sich der Verein bei der Feier des 80. Geburtstages von Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Garcke durch eine Abordnung und die Ueberreichung einer Glückwunschadresse beteiligte.

Die wissenschaftlichen Sitzungen erfreuten sich eines guten Besuches.

Die Frühjahrshauptversammlung in Neu-Strelitz war sehr stark besucht und befriedigte alle Teilnehmer in jeder Hinsicht.

Hierauf verlas Herr Graebner den von dem Kassenführer Herrn **W. Retzdorff**, welcher am Erscheinen behindert war, erstatteten Bericht über die Vermögenslage des Vereins.

Die Jahresrechnung für 1899 enthält folgende Posten:

A. Reservefonds.

1. Einnahme.

a) Bestand von 1898 (s. Verhandl. S. XLIV) .	3216	Mk.	28 Pf.
b) Zinsen von 2500 Mk. $3\frac{1}{2}$% Consols für die Zeit vom 1. 10. 1898 bis 1. 10. 1899 . . .	87	„	50 „
c) Zinsen des Sparkassenguthabens für 1899 .	21	„	90 „
Summa	3325	Mk.	68 Pf.

2. Ausgabe.

Depotgebühren	4	Mk.	— Pf.
Verbleibt Bestand	3321	Mk.	68 Pf.

B. Laufende Verwaltung.

1. Einnahme.

		Mk.	Pf.
a) Laufende Beiträge der Mitglieder		1482 Mk.	— Pf.
Rückständig gewesene Beiträge aus Vorjahren		17 »	— »
b) Erlös für verkaufte Verhandlungen		37 »	45 »
c) Ausserordentliche Beiträge:			
des Kommerzien-Rats Arnhold .	14 Mk.		
des Kaufmanns Friedländer .	4 »		
des Dr. Moewes	7 »		
zus.		25 »	— »
d) Beihilfe des Provinzial-Ausschusses der Provinz Brandenburg		500 »	— »
e) Zinsen des Sparkassenguthabens für 1899 .		98 »	54 »
Summa		2159 Mk.	99 Pf.

2. Ausgabe.

		Mk.	Pf.
a) Verschiedene Drucksachen		47 Mk.	35 Pf.
An Gebr. Bornträger für 510 Exemplare der Verhandlungen, Jahrgang 1899, à 2,50 Mk.	1275 Mk. — Pf.		
Mehr für $^3/_4$ (über 20 Bog.) überschiess. Bogen à 50 Mk.	37 » 50 »		
	1312 Mk. 50 Pf.		
ab Gewinnanteil für 1899, $^1/_4$ von 100 Mk. 12 Pf.	25 Mk. 03 Pf.		
bleiben		1287 »	47 »
Extra-Correcturen		49 »	80 »
b) Kunstbeilagen		104 »	15 »
c) Einbinden von Büchern		— »	— »
d) Porto und sonstige Verwaltungskosten . . .		190 »	92 »
e) Neu-Anschaffungen, darunter 104 Mk. 35 Pf. für Messtischblätter und Karten		120 »	30 »
f) Verschiedene Ausgaben (Glückwunsch-Adressen)		55 »	40 »
g) Kryptogamen-Flora betreffend:			
Beihilfe zu einer 10tägigen Excursion in die Gegend von Prenzlau und Templin . . .	60 Mk. — Pf.		
Desgl. zu einer 4tägigen Excursion nach Berlinchen . .	24 » — »		
Verschiedene Ausgaben . .	6 » 13 »		
zus.		90 »	13 »
Summa		1945 Mk.	57 Pf.

Die Einnahmen betragen	2159	Mk.	99 Pf.
Die Ausgaben dagegen	1945	„	57 „
Die Mehreinnahme im Jahre 1899 beträgt mithin .	214	Mk.	47 Pf.
Unter Berücksichtigung des Bestandes vom Vorjahre (s. Verhandl. 1899 S. XLVI) von	1922	Mk.	66 Pf.
ergiebt sich ein Bestand von	2137	Mk.	13 Pf.

Bei Abschluss der Rechnung waren an Beiträgen noch rückständig:

aus Vorjahren . . **keine**
für 1900 3,
darunter 2 neue Mitglieder.

Der Kassenführer verwaltet die Kasse jetzt 10 Jahre lang und hätte gern diesen Abschluss ohne jeden Rest auch für das laufende Jahr gefertigt.

Diese Freude ist ihm leider, wenigstens soweit das laufende Jahr in Betracht kommt, nicht vergönnt gewesen

Sodann berichtete Herr **Graebner** im Namen der Kassenprüfungscommission.

Die Kassenbücher wurden hierbei als ordnungsmässig geführt und die Ausgaben als gehörig nachgewiesen befunden; ebenso wurde das Vermögen des Vereins den Kassenprüfern vorgelegt. Dem Herrn Kassenführer wurde darauf von der Versammlung Entlastung erteilt.

Alsdann berichtete der Bücherwart, Herr **Loesener**, über die Verwaltung der Vereinsbücherei.

Der auf dem botanischen Museum herrschende Mangel an Raum macht sich seit einiger Zeit auch für die Vereinsbibliothek, die jetzt an drei verschiedenen Stellen untergebracht ist, in unangenehmer Weise fühlbar, zumal sich die Bibliothek auch in dem verflossenen Jahre einer regen Benutzung zu erfreuen hatte. In der Zeit vom 1. October 1899 bis 1. October 1900 sind ausser den Werken, die an Ort und Stelle durchgesehen und gleich wieder zurückgegeben wurden, noch an 300 Bücher (bezw. Hefte) ausgeliehen worden.

Neue Tauschverbindungen wurden angeknüpft mit der Association française de Botanique in Le Mans („Bulletin“ und „Le monde des plantes“), ferner mit dem Westpreussischen Provinzial-Museum in Danzig (Berichte), sowie mit dem Club für Naturkunde in Brünn.

Von Neuanschaffungen sind zu nennen: 4 geologische Karten von Dr. C. Vogel und 3 Messtischblätter der Provinz, sowie ein neuer Bibliotheksschrank.

Von den der Bibliothek überwiesenen Geschenken seien hier nur folgende Werke angeführt:

Altmann, Oberl. Dr. Paul. Flora von Wriezen und Umgegend. Wriezen 1895.

Ascherson, Paul. Uebersicht der Pteridophyten und Siphonogamen Helgolands gr. 4⁰. Kiel und Leipzig 1900. Mit 2 Figuren im Text.

Beitter, Albert. Pharmacogn.-chem. Untersuchung der Catha edulis. Inaugural-Dissertation. Strassburg 1900. Mit 3 Tafeln.

Conwentz, Prof. Dr. Forstbotanisches Merkbuch I. Provinz Westpreussen. Mit 22 Abbildungen. Berlin 1900.

Gradmann, Dr. Robert. Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlands. 2. Aufl. Tübingen 1900. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln 2 Bände kl. 8⁰.

Holtz, L. Die Characeen der Regierungsbezirke Stettin und Köslin. Mit 2 Tafeln. Greifswald 1899.

Jaap, O. Beiträge zur Moosflora der Umgegend von Hamburg. Hamburg 1899.

Just's Botan. Jahresbericht. Herausgegeben von Prof. Dr. E. Koehne. Vol. 25. 1897. Geschenkt von Dr. R. Thost.

Desgl. Herausgegeben von Prof. Dr. K. Schumann. Vol. 26, 1898. I. 2, 3. und II. 1. Geschenkt von Dr. R. Thost.

Kerner, A. Schedae ad Flor. exsicc. Austro-Ungar. I—VII. Vindobonae 1881—1896.

Desgl. VIII. Auctore C. Fritsch. Vindob. 1899.

Kirk, Thom. The Student's Flora of New Zealand. Wellington, London, 1899.

Kurtz, F. Essai d'une Bibliographie Botanique de l'Argentine. Buenos-Ayres 1900.

Lindman, C. A. M. Vegetationen i Rio Grande do Sul. Med 69 Bilder och 2 Karter. Stockholm 1900.

Mac Millan, Conway. Minnesota Plant Life. St. Paul, Minnesota 1899. Geschenkt von Dr. Taubert's Wittwe.

Schwarz, A. F. Gift-, Heil- und Nähr-Pflanzen. Fürth. Mit zahlreichen Abbildungen.

Schwarz, A. F. Phanerogamen- und Gefässkryptogamenflora der Umgegend von Nürnberg Erlangen etc. II. Nürnberg 1899.

Terracciano, Doct. Nicol. Addenda ad Synops. Plant. vasc. Montis Pollini. Roma 1900.

Die übrigen dem Verein geschenkten Abhandlungen werden in dem für das nächste Jahr zusammenzustellenden Verzeichnisse der Eingänge der letzten 3 Jahre mit angeführt werden. (Vergl. diese Verhandl. Bd. 41. 1899 p. XLVI)

Allen Herren Autoren und Geschenkgebern, die zur Bereicherung der Vereinsbibliothek beigetragen haben, sei hier unser bester Dank ausgesprochen.

Nunmehr folgte der Bericht der Commission zur Vorbereitung einer Kryptogamenflora der Provinz für das Vereinsjahr 1900, erstattet von Herrn **Lindau.**

Die Commission konnte nach aussen hin nur geringe Thätigkeit entfalten, da die Vorbereitungen für den Moosband das Arbeitsfeld eng begrenzten.

Es fanden daher hauptsächlich briefliche Verhandlungen mit dem Bearbeiter Herrn Warnstorf statt, die die genauere Disposition für die Einleitung und die Anordnung im speciellen Teil zum Gegenstand hatten. Da die Moosflora der Provinz noch nicht in allen Kreisen gleichmässig erforscht ist, so wurde Herr Loeske nach Treuenbrietzen und Herr Paul nach Lagow gesandt. Beide Herren haben eine sehr reiche Ausbeute gemacht; nicht blos hervorragende Seltenheiten, sondern auch Neuheiten für die Mark sind entdeckt worden. Herr Loeske wird im nächsten Jahrgang der Verhandlungen die Bearbeitung seiner Sammlungen bringen. Herr Paul hat über seine Reise der Commission schriftlich berichtet.

Infolge der nicht unbeträchtlichen Kosten dieser Reisen, sowie im Hinblick darauf, dass noch keineswegs feststeht, wie die Kosten des Moosbandes zu decken sind, mussten weitere Forschungsreisen in diesem Jahre unterbleiben.

Für das Kryptogamenherbar wurden wertvolle Beiträge von Herrn Vogel in Tamsel und den Herren Plöttner und Kirschstein in Rathenow eingesandt.

195 Anfragen über Pflanzenkrankheiten wurden gestellt und von Herr Sorauer beantwortet.

Um die Standortsangaben im Moosbande recht vollständig bringen zu können, richtet die Commission an alle Moossammler der Provinz die dringende Bitte, von seltenen Arten eine Probe einzusenden. Je reichlicher das dem Bearbeiter zur Verfügung stehende Material ist, um so wertvoller wird die Arbeit für die Wissenschaft werden.

Darauf erfolgten die Vorstandswahlen, welche folgendes Ergebnis hatten:

P. Ascherson, Ehrenvorsitzender.
G. Volkens, Vorsitzender.
K. Schumann, erster Stellvertreter.
E. Koehne, zweiter Stellvertreter.
E. Gilg, Schriftführer.
A. Weisse, erster Stellvertreter.
Th. Loesener, zweiter Stellvertreter und Bibliothekar.
W. Retzdorff, Kassenführer.

In den Ausschuss wurden gewählt:

R. Beyer.
A. Engler.
P. Graebner.
P. Hennings.
S. Schwendener.
L. Wittmack.

Hierauf folgten wissenschaftliche Mitteilungen:

Herr **P. Ascherson** legte zwei ihm kürzlich zugegangene bemerkenswerte norddeutsche Pflanzen vor:

1. *Lathyrus silvester* l. ***capillaceus*** J. Scholz, vom Autor in mehreren Stöcken unter der typischen Pflanze am 30. August d. J. im Kämmereiforst bei Freystadt in Westpreussen beobachtet. Die Pflanze zeichnet sich durch ungewöhnlich starke Verzweigung, geringe Dimensionen der Zweige und ihrer Blätter, vor allem aber durch die Schmalheit der Blättchen, die fast fadenförmig erscheinen, aus. Blütenstände sind in dem vorliegenden Exemplar nicht vorhanden, doch wurden Reste derselben von dem Finder, Herrn Oberlandesgerichtssecretär J. Scholz-Marienwerder an Ort und Stelle bemerkt. Die sehr auffällige, soweit dem Vortragenden bekannt, bisher nicht beobachtete Spielart erinnert an die Formen, die Vortragender früher als mikrokladische bezeichnet hat (vgl. Ascherson Ind. sem. hort. Berol. 1872 app. p. 3, Aschers. u. Graebn. Fl. N.O.-Flachl. S. 772, Graebner B. V. Brand. XXXV [1893], S. 156).

2. *Scirpus parvulus* von Salzgitter in der Provinz Hannover, an der Eisenbahnlinie Börssum—Kreiensen. Diese Angabe findet sich in dem vor einigen Monaten unter dem Titel „Neue Beiträge und Veränderungen zur Flora der Provinz Hannover“ von W. Brandes als Sonderabdruck aus dem Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft zu Hannover veröffentlichten Nachtrage zu desselben Verfassers 1897 erschienener Flora in Hannover und zwar auf S. 63. Da sich bei Salzgitter wohl alte Salinen befinden, aber dem Vortragenden weder von einem ausgedehnten salzhaltigen Gelände noch einer besonders reichhaltigen Halophytenflora daselbst etwas bekannt ist, fragte Vortragender bei Herrn Brandes an, ob er Beläge dieser Angabe gesehen habe, die dem Vortragenden auffällig erschien, da die genannte Art zwar an der Nord- und Ostseeküste an zahlreichen Orten beobachtet ist (für Hinterpommern hat sie Herr Graebner 1893, vgl. Verh. B. V. Brand. XXXV, S. XLVI, für Westpreussen 1895 entdeckt), im Binnenlande bisher aber nur an dem ehemaligen salzigen See zwischen Halle und Eisleben, wo sie seines Wissens seit langer Zeit nicht mehr gefunden wird, beobachtet wurde. Herr Brandes hatte hierauf die Güte, dem Vortragenden eins der beiden ihm für das Provinzial-

Museum in Hannover übergebenen Exemplare zu überlassen, dessen richtige Bestimmung derselbe anerkennen muss. Hiernach waren aber noch nicht alle Zweifel an der Authenticität des angeblich 1899 von einem Seminaristen in Hannover gemachten Fundes beseitigt, die sich nachträglich auch als nur zu begründet herausgestellt haben. Wie Herr Seminarlehrer F. Alpers-Hannover dem Vortragenden später brieflich mitteilte, hat der betreffende junge Mann ihm zugestanden, dass diese Angabe nicht auf Wahrheit beruhe.

Sodann demonstrierte Herr **Potonié** dichotomische Gabelungen an den Blättern von *Polystichum spinulosum*, welche Herr Dr. Kinzel eingesandt hatte.

Darauf berichtete Herr **P. Hennings:**

Ueber einige auf Larix leptolepis vorkommende Pilzarten. — Helotium Bodeni n. sp.

Von Herrn Forstmeister Boden in Hameln a. W. wurden mir letztzeitig verschiedene Pilze, die derselbe im dortigen Forstrevier auf *Larix leptolepis* gesammelt hat, und die dieser Pflanze z. T. recht nachteilig sein dürften, freundlichst zugesendet. Die Wurzeln eines Stammes waren mit den Rhizomorphen von *Armillaria mellea* behaftet. Auf einzelnen Zweigen tritt *Dasyscypha Willkommii* Hart. in schönen Exemplaren reichlich auf. Dieser Pilz wurde von mir auf gleicher Nährpflanze bereits August 1895 im Fürst Bismarck'schen Park zu Friedrichsruhe beobachtet. Auf einem noch ziemlich frischen Zweigstücke brachen aus der Rinde sehr kleine schwärzliche Perithecien hervor, deren Porus weit geöffnet ist und die zahllose, elliptische, farblose, ungeteilte ca. $4-6 \times 3\ \mu$ grosse Conidien enthalten. Dieser Pilz dürfte der Beschreibung nach mit *Phoma pityella* Sacc. identisch sein, welche letztere auf Zweigen von *Larix decidua* aus Bayern bekannt ist.

Eine andere Pilzart bricht aus bereits abgestorbener Rinde der Zweige von *Larix leptolepis*, deren Wurzeln mit Rhizomorphen behaftet gewesen sind, in zahlreichen, oft gedrängt stehenden, rotbraunen, sehr kleinen Fruchtkörpern hervor. Diese Art gehört zu der Gattung *Helotium* und ist bisher nicht beschrieben worden.

Ich habe mir erlaubt, dieselbe nach dem Herrn Forstmeister Boden, welcher sich seit langen Jahren speciell mit der Cultur sowie mit den Schädlingen der Lärchentanne rühmlichst beschäftigt hat, zu benennen. Die Beschreibung des Pilzes lautet:

Helotium Bodeni n. sp.; ascomatibus gregarie erumpentibus, ceraceo-carnosis, subturbinatis, rufo-vel flavo-ferrugineis, breve crasso stipitatis vel sessilibus, extus pruinosis vel minute farinaceis, primo clausis dein explanatis, disco applanato, laevi, emarginato, subferrugineo, ca. $500-600\ \mu$ diametro; ascis clavatis vertice obtusis, ad basin attenuatis,

interdum curvulis, 8 sporis, 70—100×18—23 μ; paraphysibus filiformibus, septatis, apice paulo incrassatis, hyalinis ca. 3 μ crassis; sporis subdistichis vel oblique monostichis, oblongis, botuliformibus, utrinque obtusis vel obtusiusculis, rectis vel curvulis, primo intus granulatis vel pluriguttulatis, dein 2 grosse guttulatis, 26—33×7—8 μ hyalinis. Hameln a. W. auf Zweigen von *Larix leptolepis*. Sept. 1900.

Die Art ist von allen auf Coniferen bisher beobachteten Arten sowohl durch die Fruchtkörper als durch die verhältnissmässig grossen, 2 guttulierten Sporen verschieden. Eine Septirung der Sporen konnte bei untersuchtem Material nicht beobachtet werden.

Ueber Polyporus frondosus (Fl. dan.) Fries., welcher aus einer sclerotiumartigen Knolle entstanden ist.

Ende September wurde mir von Herrn Lehrer O. Willmann hierselbst ein kleines Exemplar von *Polyporus frondosus* übergeben, welches derselbe am Tage zuvor bei Buch unweit Berlin in der Umgebung von Eichen auf nacktem Erdboden gefunden hat. Die zahlreichen kleinen halbierten, am Rande oft gelappten, graubraunen Hüte, welche insgesamt einen Durchmesser von ca. 6 cm. besitzen, sind zu einem fleischigen mehrfach verzweigten oberirdischen Strunk vereinigt. Dieser geht aus einer unterirdischen, höckerigen, graubraunen sclerotiumartigen Knolle hervor. Dieselbe ist hart und fest, verhältnismässig schwer, von fast cylindrischer Form, etwa 5 cm. im Durchmesser und zeigt auf dem Querschnitt ein weissgraues, marmorirtes Aussehen. In der Mitte des Querschnittes findet sich ein fast strangartiges oder häutiges Mycel, welches nach allen Seiten in zahllose feine Mycelfäden verzweigt ist, und die eingeschlossene Erde zu einer steinharten, festen Masse vereinigt. Die Bildung ist fast dieselbe wie sie bei der sclerotiumartigen Knolle des *Polyporus tuberaster* Jacq., der sogenannten *Pietra fungaja*, auftritt. Leider ist die Ansatzstelle des vorliegenden Pilzsteines abgebrochen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Mycel aus stark vermorschten unterirdischen Eichenwurzeln hervorgewachsen ist und die umgebende Erde mit zahlreichen Mycelfasern durchwuchert und zu dem sclerotiumartigen Gebilde umgewandelt hat. Soweit ich mich erinnere, soll ebenfalls bei *Polyporus giganteus* eine solche sclerotiumartige Bildung beobachtet worden sein, ausserdem wurde von C. Bommer (in Sclérotes et Cordons mycéliens) bei *P. umbellatus* Fr. ein ähnliches Sclerotium beschrieben und auf Tafel II abgebildet.

Darauf legte Herr **P. Graebner** einige seltene und interessante Pflanzen aus Pommern vor und bespricht die eigenartige Adventivflora, welche sich auf dem freigelegten Boden der Neuanlage des Botanischen Gartens in Dahlem eingestellt hat.

Hierauf besprach Herr **A. Weisse**

eine Doppelblüte von Cephalanthera grandiflora,

die er der Versammlung in Spiritus conserviert vorlegte.

Der Vortragende verdankt die interessante Monstrosität der Aufmerksamkeit seiner liebenswürdigen Sommerwirtin, Frau Clara Ruge in Lohme auf Rügen, welche dieselbe in einem Anfang Juli d. J. von Sommergästen zwischen Lohme und Stubbenkammer gesammelten Strauss entdeckte. Die schöne Orchidee wurde von mir in diesem Jahre an dem genannten Standort noch bis Mitte Juli reichlich blühend beobachtet, während vor zwei Jahren zu derselben Zeit keine blühenden Exemplare mehr anzutreffen waren. Das diesjährige verhältnismässig späte Frühjahr dürfte den Eintritt der Blütezeit wohl um reichlich vierzehn Tage verzögert haben.

Die abnorme Blüte war die zweite einer ziemlich kräftigen Traube. Das zugehörige Tragblatt war verhältnismässig gross, sonst aber normal gebildet. Während nun der Regel nach in jedem Blattwinkel nur eine Blüte steht, befanden sich hier deren zwei, welche transversal nebeneinander stehend mit ihrem Fruchtknoten der ganzen Länge nach verwachsen waren. Im Uebrigen besass jede Blüte ihr besonderes Perigon, Gynostemium etc. in gewöhnlicher Form und Anordnung. Die Resupination war fast ganz unterblieben: die verwachsenen Fruchtknoten zeigten nur eine Drehung von ca. 60° in den Uhrzeigern entgegengesetztem Sinne.

Fälle von Synanthie sind bekanntlich bei Orchideen nicht gerade selten, doch ist bisher diese Anomalie für die Gattung *Cephalanthera* noch nicht beschrieben worden. Nach der Zusammenstellung in Penzig's Pflanzen-Teratologie (II. Band, Genua, 1894, S. 324 u. f.) sind Synanthien bei ca. 29 Species aus 18 Gattungen beobachtet. Dazu wären noch aus der neueren Litteratur, soweit sie mir bekannt geworden ist, 3 Species aus 2 Gattungen hinzuzufügen, so dass also, mit Hinzurechnung von *Cephalanthera*, Fälle von Synanthie bei 21 Gattungen beschrieben worden sind. Dies sind die folgenden: *Dendrobium*, *Coelogyne*, *Calanthe*, *Cattleya*, *Sophronitis*, *Lycaste*, *Stanhopea*, *Maxillaria*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, *Vanda*, *Arethusa*, ***Cephalanthera***, *Orchis*, *Anacamptis*, *Serapias*, *Aceras*, *Ophrys*, *Gymnadenia*, *Platanthera und Cypripedilum*. Uebrigens beziehen sich die meisten der beschriebenen Fälle auf ausländische und cultivierte Arten.

In der teratologischen Litteratur findet sich *Cephalanthera grandiflora* überhaupt nur einmal erwähnt. F. Warner sah in einer Blüte das Labellum den paarigen Petalen gleich und die paarigen Stamina des äusseren Kreises labelliform gestaltet (F. Warner, Abnormal flowers of *Cephalanthera grandiflora* [Journal of Botany, XI. 1873, p. 236], cf. O. Penzig a. a. O., S. 357). Ausserdem ist für *Cepha-*

lanthera rubra eine Blütenanomalie von R. Ruthe beobachtet worden. Derselbe fand in Misdroy eine Inflorescenz, bei welcher alle Blüten ein zwei- oder dreiteiliges Labellum besassen (beschrieben von P. Magnus in den Verh. d. bot. Verein d. Prov. Brandenburg, XXXI, 1891, S. V).

Ich habe die besprochene Doppelblüte der Sammlung des Königl. Botanischen Museums überwiesen.

Herr **Winkelmann** bespricht sodann eine Anzahl wichtiger Pflanzenfunde, welche er in diesem Sommer bei Stettin gemacht hat.

Sodann ergriff Herr **Volkens** das Wort, um als Einleitung zu späteren Berichten einen Ueberblick über den Verlauf seiner Reise und die hervorstechenden Züge der von ihm besuchten Gegenden zu geben. Volkens verliess Berlin im Jahre 1899 und gelangte über Colombo, Singapur, Batavia, Makassar, Amboina und Banda nach Neu-Guinea. Von dort ging die Reise nach dem Bismarck-archipel und dann nach den Marschallsinseln. Mit Kussai wurde die erste der Karolineninseln erreicht; es folgten Ponape, Ruk, die Palaus, und Yap. Sodann wurden die Marianen besucht; von hier kehrte Volkens nach Yap zurück, nicht ahnend, dass er dort sieben Monate, von jedem Verkehr mit der Aussenwelt abgeschnitten würde zubringen müssen. Mit einem kleinen Segelboot verliess der Reisende endlich die Insel und begab sich unter nochmaliger Berührung der Marianen nach Yokohama, wo er Anfang August d J. ankam. Die Heimfahrt erfolgte über China und Ceylon Von den Fährnissen der Reise erwähnte der Vortragende zwei Teifune, die er im Hafen von Yap und bei der Marianeninsel Guam zu überstehen hatte. Den verderblichsten Einfluss üben diese Teifune auf die Pflanzenwelt aus; Yap sah nach dem Orkan aus, als ob ein Feuerbrand über die Insel hingegangen wäre. Die Verhältnisse in Neu-Guinea liegen zur Zeit nicht sehr günstig. Zwar zeigt das Land eine unvergleichliche Ueppigkeit des Pflanzenwachstums, eine Fruchtbarkeit, die fast mit Händen zu greifen ist; man findet fast fussdicke Stämme und Bäume von 12—15 Meter Höhe, die nicht älter sind als zwei Jahre! Aber das ungesunde Klima, das weniger noch für die Europäer, als für die malayischen und chinesischen Kulis gefährlich ist, hat zum Aufgeben vieler Pflanzungen genötigt. Die Zukunft der Kolonie hängt von der Lösung der Arbeiterfrage und der Sanirung des Landes ab. Weit erfreulicher steht es mit den Niederlassungen im Bismarck-Archipel. Die Höhen sind hier bis weit ins Innere hinein mit Kokospflanzungen bedeckt Als Unterkultur zieht man Baumwolle, aber nur solange, bis die Palmen erwachsen sind. Baumwolle allein zu bauen, lohnt nicht, da die Pflanze hier fortdauernd blüht und fruchtet, wodurch die Ernte sehr erschwert wird. Die Baumwolle bringt nur die Unkosten für die Anlage der

Kokospflanzung heraus. Der ganze Handel gründet sich auf die Kopra Die Marschallsinseln sind niedrige Koralleninseln, die man kaum aus dem Meere hervorragen sieht und die naturgemäss nichts anderes hervorbringen, als Kokospalmen. Aber sie sind so reich daran, dass die dort thätige Jaluit-Gesellschaft sehr gute Geschäfte macht. Den Marschallsinseln sind alle niedrigen Karolineninseln an die Seite zu stellen. In botanischer Hinsicht bieten sie sämtlich so gut wie nichts Bemerkenswertes. Anders ist es mit den höheren Karolinen: Kussai, Ponape, Yap und den Palaus. Allerdings ist die Ansicht, dass alle diese bergigen Inseln mit dichtem Wald bedeckt seien, nicht richtig. Nur Ponape hat grössere Strecken von Wald; auf den andern trifft man nur einen Gürtel von Kulturbäumen, namentlich Brotfruchtbäumen, Kokos-Palmen u. s w. Der grösste Teil der Oberfläche der Inseln wird von einem welligen Gelände gebildet, das eine Grasvegetation mit einzelnen Pandanusbäumen trägt; zwischen dem Grase wachsen Vertreter der verschiedensten Pflanzenfamilien. Yap hat etwa 500 Phanerogamenarten, von denen allerdings 200 ganz gemeine Tropenunkräuter sind. Die Karolinen haben ein ausserordentlich gesundes Klima. Das Gleiche gilt auch für die Marianen, von denen allerdings die grösste und schönste, Guam, in amerikanischem Besitze ist. Die Marianen steigen langsam vom Meere auf und bilden dann Plateaus, haben daher mehr ebene Flächen als die Karolinen und sind aus dem Grunde für den Plantagenbau empfehlenswerter. Die Pflanzenwelt hat vieles mit der der Karolinen gemein. Von besonderem Charakter ist die Insel Tinian. Hier ist eigentlich alles verwildert, mit Ausnahme der Menschen, von denen aber nur etwa zwanzig vorhanden sind (die Gesamtbevölkerung der deutschen Marianen beträgt ungefähr 1500). Auf Tinian trifft man zahlreiche wilde Rinder, wilde Schweine, Hunde und Hühner. Etwa der dritte Teil der Insel ist mit Guajavebäumen bedeckt, von deren Früchten sich die Schweine und die Hühner ernähren. Die Inseln Rota und Saipan sind durch gewaltige Tropfsteinhöhlen bemerkenswert, in denen man die alten Grabstätten der Ureinwohner, der von den Spaniern fast ausgerotteten Chamorros, findet.

Die vom Redner vorgelegten Photographien gaben eine vortreffliche Anschauung von der Tropenvegetation und ihren hervorragendsten Vertretern.

Julius Ritschl.

Nachruf von J. Winkelmann.

(Vorgetragen in der Sitzung des Vereins am 9. Februar 1900.)

Julius Ritschl wurde geboren am 25. November 1850 in Posen als Sohn des als ausgezeichneter Florist rühmlich bekannten Oberlehrers Dr. Georg Ritschl[1]) und dessen Gattin geb. Kugler Er besuchte das Gymnasium in Posen und nach dem 1866 erfolgten Tode des Vaters zu Frankfurt a/O., wo er 1867 sein Abiturientenexamen machte. Er wurde Referendar 1873, Assessor 1877. Bald darauf wurde er Kreisrichter in Tempelburg und 1879 liess er sich in Stargardt als Rechtsanwalt nieder. 1883 siedelte er nach Stettin über; 1896 erhielt er den Charakter als Justizrat. Er war seit 1877 verheirathet mit Elisabeth geb. Stahr. Der Ehe sind vier Kinder entsprossen.

Der Verstorbene war wegen seiner reichen Begabung und persönlichen Liebenswürdigkeit allgemein beliebt und geschätzt. Er war eins der hervorragendsten Mitglieder der Stadtverordneten-Versammlung, der er seit 1891 angehörte, meist als Mitglied der Finanzcommission, und hat am politischen und öffentlichen Leben Stettins und unserer Provinz stets regen Anteil genommen. Seit langen Jahren gehörte er dem Vorstande des hiesigen liberalen Wahlvereins, wie früher schon dem Wahlvereine der Liberalen für die Provinz Pommern an. In der Loge nahm er einen hohen Grad ein. Auch auf künstlerischem Gebiete, namentlich musikalisch, war er erfolgreich thätig, und der Stettiner Musikverein verliert in ihm eine hervorragende Kraft. Seine Fertigkeit im Gesange war bedeutend, sein schöner Tenor wird schwer vermisst werden. Auch dem Verfasser werden die gemeinschaftlichen musikalischen Abende unvergesslich bleiben. Im letzten Jahre erkrankte er an einem Nierenleiden, das wohl auch jetzt das erschütternd rasche Ende durch einen Gehirnschlag herbeigeführt hat. Am 13. Januar während des Besuches eines befreundeten Berliner

---

[1]) Vgl. diesen Nachruf in diesen Verhandl. VIII. S. XVIII. Wieder abgedruckt mit Porträt in der Zeitschrift der Botan. Abtheilung des Naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen I. S. 3 (1894). Red.

Rechtsanwaltes, mit dem er gemeinschaftlich in Stettin in einem Processe Vertheidiger war, wurde er von einem Unwohlsein befallen und verschied nach kurzer Zeit.

Die Freude an der Natur hatte er wohl wie die musikalische Begabung von seinem Vater geerbt und zeigte rege Teilnahme für Botanik und Zoologie, so war er ein eifriges Mitglied des hiesigen entomologischen Vereins, begleitete den Verfasser dieser Zeilen vielfach auf seinen Ausflügen, wobei er Schmetterlinge sammelte oder deren Entwickelung studierte; derselbe hat in dem Verstorbenen einen werten Freund verloren.

Stettin, 1. Februar 1900.

Julius Scharlok.

Von

P. Ascherson.

Carl Julius Adolf Scharlok wurde am 24. Juni 1809 zu Treptow an der Rega in Hinterpommern geboren. Er verlor schon im jugendlichen Alter seinen Vater, der dort als Landschafts-Secretär angestellt war. Nachdem er die dortige Bürgerschule durchgemacht, trat er am 1. October 1824 in die Apotheke zum „Schwarzen Adler" in seiner Vaterstadt ein, in welcher er auch nach überstandener vierjähriger Lehrzeit als Gehilfe verblieb. Seine Erinnerungen an die Treptower Apotheke, die nach einer noch heut in manchen kleinen Städten bestehenden Sitte mit einer Gastwirtschaft verbunden war, waren nicht sehr erfreuliche. Besser ging es ihm während seiner Dienstzeit in Frankfurt a. O. 1830/31, wo er in seinen Mussestunden das Lithographieren erlernte und besonders in Vietz bei Landsberg a. W. wo er zum ersten Male bei einem einsichtsvollen Prinzipal, Schlicht, wissenschaftliche Anregung fand und auch anfing, sich mit Neigung botanischen Studien zu widmen. Im Wintersemester 1833/34 schloss er seine Vorbildung durch den Besuch der Berliner Universität ab, und bestand im darauffolgenden Sommer die pharmaceutische Staatsprüfung. Von seinen Lehrern gedachte er besonders der Chemiker H. Rose und E. Mitscherlich, der Botaniker Link und Kunth und des Geologen Friedr. Hoffmann. Der aufgeweckte strebsame junge Mann erwarb sich die Achtung eines seiner Examinatoren, des Medicinal-Assessors Dr. Lucae in so hohem Grade, dass dieser ihm sofort eine Gehilfenstelle in seiner Apotheke übertrug und ihn sogar im Jahre 1836 während einer längeren Reise nach Italien zu seinen Vertreter bestellte. Der Umgang mit diesem leidenschaftlichen Liebhaber der beschreibenden Botanik, dem Sammler eines auch an exotischen Pflanzen sehr reichen Herbars, das später in den Besitz des Kieler Botanischen Instituts übergegangen ist, war jedenfalls sehr geeignet, unseren Scharlok in seinen floristischen Bestrebungen zu fördern. Am 1. April 1837 kaufte Scharlok die Löwen-Apotheke in Graudenz, welche er zu hoher Blüte brachte. Nachdem er dieselbe im Februar 1865 veräussert, blieb er im eigenem, nach seinen Angaben erbauten mit

geräumigem Garten versehenen Hause in Graudenz wohnen, um noch mehr als ein Menschenalter die wohlverdiente Mussezeit seinen wissenschaftlichen Bestrebungen zu widmen. Ungeachtet der bei seinem hohen Alter begreiflichen Abnahme der Körperkräfte blieb er geistig frisch und wissenschaftlich regsam fast bis zum letzten Athemzuge. Er starb am 13. August 1899.

Scharlok hat sich an der Erforschung der Flora Westpreussens, namentlich derjenigen von Graudenz, welche Stadt er mehr als 60 Jahre bewohnt hat, grosse Verdienste erworben. Er begnügte sich dabei indess nicht mit blossem Sammeln; vielmehr war es vorzugsweise sein Bestreben, die Veränderungen formenreicher Arten und Bastarde, besonders aus den Gattungen *Allium*, *Dianthus*, *Geum*, *Pulsatilla*, *Ranunculus* (incl. *Oxygraphis*), *Potentilla* und *Veronica* im Gelände an ihren manigfaltigen Standorten und in seinen zweckmässig geleiteten Culturen zu verfolgen. Dabei hatte er ein offenes Auge für die ihm dabei begegnenden biologischen Erscheinungen, von denen ihn besonders die Heterokarpie und die Kleistogamie anzogen. Er stand mit zahlreichen Botanikern inner- und ausserhalb der Provinzen West- und Ostpreussens in regem Verkehr; vor Allen war er Robert Caspary für die vielfachen von ihm erhaltenen Anregungen und Ratschläge dankbar. Wer je in seinem gastlichen Hause freundliche Aufnahme fand, wird der Stunden angeregten wissenschaftlichen Verkehrs, die er bei ihm zubrachte, nicht vergessen. Ebenso freigebig teilte er das von ihm gesammelte und meisterhaft getrocknete Material aus, und hat auch auf diese Weise vielfach anregend gewirkt.

Der tüchtige Geschäftsmann und rastlose wissenschaftliche Forscher war auch ein guter Bürger und edler, hilfreicher Mensch, der für das Wohl seiner Gemeinde, in der er lange Jahre als Stadtverordneter wirkte, und die ihn in dankbarer Anerkennung zum Ehrenbürger wählte, für Toleranz und Humanität eifrig und uneigennützig thätig. So erteilte er 15 Jahre lang, auch als durch sein Geschäft stark in Anspruch genommener Apothekenbesitzer, unentgeltlich naturwissenschaftlichen Unterricht in der höheren Töchterschule zu Graudenz, wobei ihm sein Zeichentalent wohl zu Statten kam. In dem in Graudenz erscheinenden „Geselligen“ entfaltete er eine umfangreiche journalistische Thätigkeit.

Verzeichnis der botanischen Veröffentlichungen von J. Scharlok.

In der botanischen Zeitung von de Bary und Kraus:

Ueber die dreifach gestalteten Samen der *Atriplex nitens* Schkuhr. XXXI (1873) Sp. 317.

Ueber die Blüthen der *Collomia* XXXVI (1878) Sp. 641.

In den Schriften der Physikalisch-Oekonomischen Gesellschaft in Königsberg:

Ueber *Scorzonera purpurea* und *Dianthus Carthusianorum* (L.) XIX (1878) S. 60.

Riesige Pflanzen, die auf Sand des Weichselvorlandes gewachsen waren. XXI (1880) S. 29.

Veronica spicata L. XXII (1881) S. 11.

Ueber die Unterschiede von *Allium acutangulum* Schrader und *Allium fallax* Schultes. XXIII (1882) S. 68.

Ueber *Fragaria viridis* Duchesne var. *subpinnata* Čel., kleistogame Blüthen bei *Collomia grandiflora* und *Impatiens Nolitangere* L. und eine hybride *Veronica*. XXIV (1883) S. 69.

Ranunculus Steveni Andrzj. bei Graudenz. XXVII (1886) S. 15 Taf. II.

Mitteilungen über bemerkenswerte Pflanzen der Graudenzer Umgegend nebst Ergebnissen mehrjähriger Beobachtung an cultivierten Exemplaren. XXX (1889) S. 46.

Kleinere Mitteilungen über *Ranunculus* und *Geum*. XXXII (1891) S. 72.

Ranunculus auricomus L., *cassubicus* L. und sog. Mittelformen XXXIV (1893) S. 42.

In der Deutschen botanischen Monatsschrift von Leimbach:

Vegetative Vermehrung bei *Oxygraphis vulgaris* Freyn. (Mit 5 Abbildungen auf 4 Tafeln) XIII (1895) S. 91.

Vorstehende thatsächliche Angaben sind dem in den Schriften der Phys. ök. Ges. in Königsberg XLI (1900) S. 40 abgedruckten z. T. auf eigenen Aufzeichnungen von Scharlok beruhenden Nachruf entnommen.

Tagesordnung
der Sitzungen im abgelaufenen Geschäftsjahre.

Sitzung vom 10. November 1899.

Schumann teilt den Tod der Herren Cantor Buchholz und Prof. Knuth mit, worauf P. Ascherson einen Nekrolog auf Herrn Buchholz, Schumann auf Herrn Knuth spricht.

P. Hennings legt eine Anzahl neuer Pilze vor, besonders solche, welche in Japan kultiviert und gegessen werden. Das Material hierzu ist Herrn Hennings von Herrn Dr. Shirai aus Tokio, Japan, zugegangen.

L. Diels spricht sodann über das Klima und die Vegetation von Neu-Seeland.

Beyer trägt darauf vor über *Allium*-Arten, die Zwiebeln statt der Blüten tragen.

Sitzung vom 8. December 1899.

Sorauer spricht über einen auf Johannisbeersträuchern auftretenden und viel Schaden verursachenden Pilz, *Gloeosporium curvatum*, welcher jedoch nur bestimmte Sorten befällt, während er andere völlig verschont.

Ascherson legt eine Anzahl neuerschienener Werke vor, z. B.: Schwarz: Flora von Erlangen, und R. Gradmann: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb; er beantragt die Wahl von Herrn Schwarz und Gradmann zu correspondierenden Mitgliedern des Vereins. Die Versammlung beschliesst demgemäss.

Beyer demonstriert eine Missbildung an *Cyclamen* und bespricht Ross' Exsiccaten der Flora von Sicilien I. Teil.

Diels zeigt den Zweig einer chinesischen Eiche vor, auf welchem ein *Viscum* und auf diesem wieder ein *Loranthus* parasitiert.

Hennings legt den Pilz *Nolanea hiemalis* vor, welcher bis in den December im Grunewald zu beobachten ist.

Schumann spricht sehr ausführlich über die echte Kola, *Cola vera* K. Sch., welche bisher mit der kleinen Kola, *Cola acuminata* R. Br. verwechselt wurde.

Sitzung vom 12. Januar 1900.

Schumann spricht über den gegenwärtigen Stand der geplanten Kryptogamenflora der Prov. Brandenburg, und begrüsst die Herren Dr. Pilger und R. Schlechter, von denen ersterer aus Centralbrasilien, letzterer aus dem tropischen Westafrika zurückgekehrt ist.

Hennings demonstriert ein altes japanisches Werk, welches über 3000 Abbildungen von Pflanzen mit panachierten Blättern enthält und das er Herrn Dr. Shirai aus Japan verdankt. Sodann bespricht er eine Anzahl neuer und interessanter Pilze.

Kotzde legt mehrere Photographien der städtischen Gewächshäuser des Friedrich-Wilhelmsgartens in Magdeburg vor, worauf K. Schumann eingehend über die dort kultivierten Cacteen sich verbreitet.

E. Gilg bespricht die zwei afrikanischen Pflanzengattungen *Monotes* und *Octolepis*, deren Stellung bisher unsicher war. Auf Grund eingehender morphologischer und anatomischer Untersuchungen an reichem Material des Berliner Botan. Museums konnte festgestellt werden, dass *Monotes* zu den *Dipterocarpaceae*, *Octolepis* zu den *Thymelaeaceae* gebracht werden muss.

K. Schumann spricht über das Keimen der Palmen, besonders der interessanten *Lodoicea Seychellarum.*

Loesener berichtet zum Schlusse über die Eingänge der Vereinsbibliothek.

Sitzung vom 9. Februar 1900.

Schumann macht Mitteilung von dem Tode des Herrn Justizrats Ritschl, worauf Ascherson dem Vorstorbenen einige Worte der Erinnerung widmet.

Moewes legt pflanzengeographische Tafeln vor, welche von Hansen herausgegeben werden, und demonstriert sodann ein Stammstück einer *Cecropia*, einer der bekannten, interessanten Ameisenpflanzen.

P. Hennings legt den Pilz *Clathrus cancellatus* vor, welcher auf Blumentöpfen einer Gärtnerei in Steglitz sich entwicket hat; sodann werden noch andere interessante Pilze besprochen.

W. Ruhland spricht sodann ausführlich über mycophthore Pilze, d. h Pilze, welche auf anderen Pilzen parasitieren. Seine Arbeit ist in unseren Abhandlungen erschienen.

P. Ascherson legt vor und bespricht eingehend das Büchlein von Conwentz: Forstbotanisches Merkbuch, worauf sich eine sehr lebhafte Discussion entwickelt.

Weisse widerlegt zum Schlusse die von Magnus gegebene andere Erklärung der von ihm früher besprochenen monströsen Apfelsine.

Sitzung vom 9. März 1900.

Schumann teilt mit, dass für die Frühjahrshauptversammlung der Besuch von Neu-Strelitz in Aussicht genommen wurde.

R. Pilger berichtet sodann sehr ausführlich über seine Reise nach Matto-Grosso (Quellgebiet des Chingú), welche er als Begleiter von Dr. H. Meyer mitgemacht hat.

P. Hennings legt ein japanisches Forstbuch älteren Datums vor, in dem bemerkenswerte japanische Bäume abgebildet werden. Ferner demonstriert derselbe eine neue *Cyttaria*, einen Pilz, welcher in Chile gegessen wird.

v. Tubeuf berichtet über die „Berliner Doppeltanne“, welche nichts anderes ist als die abgeschnittenen Gipfel grosser, gewöhnlicher Fichten.

Sorauer spricht sodann über das am Rhein beobachtete Sterben von Kirschbäumen, was nicht auf einen Pilz, sondern auf Frostschaden zurückzuführen ist.

K. Schumann berichtet eingehend über Myrmecophilie bei den *Rubiaceae*, besonders bei einer *Psychotria* von Neu-Guinea.

Sitzung vom 6. April 1900.

Schumann macht Mitteilung vom Tode des langjährigen Mitgliedes Lithographen Meyn und regt eine Discussion an über die von der Regierung beabsichtigte Umwandlung des Grunewaldfenns.

Hennings demonstriert und trägt vor über interessantere Pilze aus Japan.

Werth spricht sehr ausführlich über ostafrikanische Nectarinienblumen.

Sitzung vom 11. Mai 1900.

Koehne teilt den Tod des Herrn Oberlehrer Dr. E. Neumann in Neuruppin mit.

Prof. Klebahn wird zum correspond. Mitglied vorgeschlagen. Sorauer spricht über die Arbeiten von Klebahn, worauf derselbe gewählt wird.

Mitteilung über die geplante Pfingstversammlung in Neu-Strelitz.

Loesener legt neue Eingänge für die Bibliothek vor und bespricht eine monströse Arabis-Blüte.

Lehmann demonstiert Zweige von *Ulex europaeus*, die künstlich zum Blühen gebracht worden sind.

Sorauer spricht über die Regelmässigkeit der Anordnung der Stacheln bei einer Rosenart.

Sitzung am 14. September 1900.

Schumann demonstriert die im Laboratorium des Kgl. Botan. Museums ausgestellte, von Dr. Preuss zusammengebrachte, grosse Sammlung von Producten der Nutzpflanzen des nördlichen Südamerikas und Centralamerikas.

Loesener berichtet über eine Weide, auf deren bereits eingegangener Krone Ebereschen und Himbeeren reifen.

Trojan legt Früchte von *Trapa natans* vor, spricht ausführlich über seine Reise nach Canada und legt einige dort gesammelte Pflanzen vor.

Schumann bespricht das „Forstbotanische Merkbuch" von Prof. Conwentz.

Retzdorff spricht über einen Standort von *Cypripedilum* bei Templin; *Aldrovanda* bei Rheinsberg konnte nicht gefunden werden. Nach Ascherson hat jedoch Bartels von Herrn Wolf Exemplare von Rheinsberg bekommen.

Diels behandelt in sehr ausführlicher und eingehender Weise das System der *Polypodiaceae.*

Engler demonstriert Früchte von *Mangifera indica* mit mehreren Keimlingen.

Verzeichnis der Mitglieder

des

Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.

Ehrenvorsitzender:

Ascherson, Dr. P., Professor der Botanik an der Universität in Berlin W., Bülowstrasse 51.

Vorstand für 1900—1901.

Volkens, Prof. Dr. G., Vorsitzender.
Schumann, Prof. Dr. K., erster Stellvertreter.
Koehne, Prof. Dr. E., zweiter Stellvertreter.
Gilg, Dr. E., Schriftführer.
Weisse, Dr. A., erster Stellvertreter.
Loesener, Dr. Th., zweiter Stellvertreter und Bibliothekar.
Retzdorff, Rentner W., Kassenführer.

Ausschuss für 1900—1901.

Beyer, Prof. R.
Engler, Geh. Regierungsrat, Prof. Dr. A.
Graebner, Dr. P.
Hennings, Custos P.
Schwendener, Geh. Regierungsrat, Prof. Dr. S.
Wittmack, Geh. Regierungsrat, Prof. Dr. L.

Redactionscommission.

Ausser dem Ehrenvorsitzenden und den drei Schriftführern
Urban, Prof. Dr. I.
Hennings, Custos P.
Lindau, Dr. G.

Commission zur Vorbereitung einer Kryptogamen-Flora der Provinz Brandenburg.

Lindau, Dr. G., Vorsitzender, Grunewaldstr. 6—7 (Pilze und Flechten.)
Kolkwitz, Dr. R, Schriftführer, Charlottenburg, Schillerstr. 75 III (Algen).
Hennings, P. (Pilze).
Hieronymus, Prof. Dr. G. (Algen).
Ludwig, Prof. Dr. F. (Pilze).
Moeller, Prof. Dr. A. (Pilze).
Müller, Dr. O. (Bacillariaceen).
Sorauer, Prof. Dr. P. (Pflanzenkrankheiten).
Warnstorf, K. (Moose).

I. Ehrenmitglieder.

Ascherson, Dr. P., Professor der Botanik an der Universität, Ehrenvorsitzender des Vereins, in Berlin W., Bülowstrasse 51.
Čelakovský, Dr. Ladislav, Prof. der Botanik an der Böhmischen Universität in Prag, Katharinagasse 36.
Crépin, François, Director des Botanischen Gartens in Brüssel, Rue de l'Association 31.
Focke, Dr. W. O., Arzt in Bremen, Steinernes Kreuz 2a.
von Heldreich, Prof. Dr. Th., Direktor des Bot. Gartens in Athen.
Schweinfurth, Prof. Dr. G., in Berlin W., Potsdamerstr. 75a.
Virchow, Dr. R., Geh Medicinalrat und Prof. an der Universität in Berlin W., Schellingstr. 10.

II. Correspondierende Mitglieder.

Arcangeli, Dr. G. Prof der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Pisa.
Barbey, W., in Valleyres bei Orbe, Canton Waadt und in La Pierrière bei Chambésy, Genf.
Bornet, Dr. E., Membre de l'Institut in Paris, Quai de la Tournelle 27.
Christ, Dr. jur. H., in Basel, St. Jacobstr. 5.
Conwentz, Prof. Dr. H., Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in Danzig, Weidengasse 21.
Freyn, J., Fürstl. Colloredo'scher Baurat in Prag-Smichow, Jungmannstr. 3.
Gradmann, R., Pastor in Forchtenberg (Württemberg).
Grunow, A., Chemiker in Berndorf (Station Leobersdorf in Nieder-Oesterreich).
Hackel, E., Prof. am Gymnasium in St. Pölten (Nieder-Oesterreich).
Lehmann, Dr. Ed., Arzt in Rjeshitza (Gouv. Witebsk, Russland).

Levier, Dr. E., Arzt in Florenz, Via Jacopo a Diacceto 16.

Limpricht, G., Oberlehrer in Breslau, Palmstr. 21.

Mac Leod, Dr., J., Professor der Botanik, Director des Botanischen Gartens in Gent.

Nathorst, Prof. Dr. A. G., Mitglied der Akademie, Director des phytopalaeontologischen Museums in Stockholm.

Oudemans, Dr. C. A. J. A., em. Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Amsterdam.

Penzig, Dr. O. Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Genua, Corso Dogali 43.

Pirotta, Dr. R, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Rom.

Rehm, Dr. H, Geh. Medicinalrat in Regensburg.

Rostrup, E., Docent an der landwirtschaftlichen Akademie in Kopenhagen, Forhaabningsholms Allee 7, V.

Schwarz, A., Kgl. Stabsveterinär in Nürnberg, Praterstr. 7.

Terracciano, Dr. A., Assistent am Botanischen Garten in Palermo.

Tarracciano, Dr. N., Director des Königl. Gartens zu Caserta, Italien.

Warming, Dr. E, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Kopenhagen, Gothersgade 133.

Wettstein, Ritter von Westersheim, Dr. phil R., o. ö. Professor der Botanik an der Universität, Director des Botanischen Instituts und des botanischen Gartens in Wien III, Rennweg 14.

Wittrock, Dr. V. B., Professor der Botanik, Director des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm.

III. Ordentliche Mitglieder.

(Die Namen der lebenslänglichen Mitglieder — vergl. § 5 der Statuten — sind **fett** gedruckt. – Die mit * bezeichneten Mitglieder bezahlen freiwillig mehr als 6 M. jährlich.

Abromeit. Dr. J., Assistent am Botanischen Garten in Königsberg in Pr., Tragheim-Passage 1.

Ahlenstiel, F., Apothekenbesitzer in Templin, U.-M.

Altmann, Professor Dr. P., Oberlehrer in Wriezen a. O.

Anders, G., Lehrer in Westend b. Berlin, Akazien-Allee 29.

Andrée, A., Apothekenbesitzer in Hannover, Schiffgraben 36.

Appel, Dr. O., Hilfsarbeiter am Reichs-Gesundheitsamt zu Berlin, in Charlottenburg, Schlossstr. 53, III.

Areschoug, Dr. F. W. C., Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Lund (Schweden).

Arndt, A., Lehrer an der Elisabethschule in Berlin SW., Bernburgerstr. 25.

*Arnhold, E, Kgl. Commerzienrat in Berlin W., Bellevuestr. 18 (zahlt jährlich 20 Mk.).

Ascherson, E., p. Adr. Naylor, Benzon and Cp. in London 20, Abchurch Lane.

Ascherson, Prof. Dr. F., Oberbibliothekar a. D. in Berlin SW., Hornstr. 13

Barnêwitz, A., Professor am Saldern'schen Realgymnasium in Brandenburg a. H., Havelstr. 14.

Bartke, R., Oberlehrer an der Realschule in Schmalkalden, Weidebrunner Chaussée 8.

Behrendsen, Dr. W., Arzt in Berlin W., Gleditschstr. 53.

Berkhout, A. H., Professor an der Laubanhochschule in Wageningen (Niederlande).

Bernard, Dr. A., Rentner in Potsdam, Wörtherstr. 16.

Beyer, R., Professor in Berlin O., Raupachstr. 13, I.

Błoński, Dr. Fr., in Spiczynce bei Lipowiec, Gouvern. Kiew (Russl.).

Boettcher, O., Major in Saarlouis.

Bohnstedt, Dr. E., Professor am Gymnasium in Luckau.

Bolle, Dr. K., in Berlin W., Schöneberger Ufer 37.

Born, Dr. A., Oberlehrer in Berlin S., Urbanstr. 130.

Brand, Dr. A., Oberlehrer in Frankfurt a. O., Gurschstr. 1.

Brehmer, Dr. W., Senator in Lübeck, Königstr. 57.

Brenning, Dr. M., Arzt in Charlottenburg bei Berlin, Herderstr. 9.

Buchenau, Prof. Dr. F., Director der Realschule am Doventhor in Bremen, Contrescarpe 174.

Buchholz, W., Custos und Vertreter des Märk. Provinz.- Museums in Berlin, Zimmerstr. 90.

Buchwald, J., Dr. phil., Assistent am Landwirtschaftlichen Museum in Berlin NO., Weinstr. 9.

Bünger, Dr. E., wissenschaftl. Lehrer in Deutsch-Wilmersdorf bei Berlin, Wilhelms Aue 31.

Buss, O., cand. rer nat in Deutsch Wilmersdorf bei Berlin, Nachodstr. 41.

Büttner, Dr. R., Oberlehrer in Berlin O., Petersburgerstr. 84, II.

Charton, D., Kaufmann in Charlottenburg, Stuttgarter Platz 13, I.

Claussen, P., cand. rer. nat., Assistent am Botan. Institut in Freiburg i. B.

Collin, Dr. A., Custos am Museum für Naturkunde in Berlin N., Invalidenstr. 43.

Conrad, W., Lehrer in Berlin N., Kastanien-Allee 38.

Cornils, Obergärtner am Königl. Bot. Garten zu Berlin W., Potsdamerstr. 75.

Correns, Dr. K., Professor an der Universität in Tübingen.

Damm, O., Lehrer in Charlottenburg, Sesenheimerstr. 5.

Dammer, Dr. U., Custos am Königl. Botanischen Garten zu Berlin, in Gross-Lichterfelde bei Berlin, Steinäckerstr. 12.

Decker, P., Lehrer in Forst i. L., Pförtenerstr. 63.

Diels, L., Dr. phil., Privatdocent an der Universität und Assistent am Kgl. Bot. Museum in Berlin W., Magdeburgerstr. 20, z. Z. in Australien.
Dinklage, M., in Grand Bassa, Liberia, West-Afrika.
Dubian, R., Zeugleutnant in Strassburg i. E., Kalbsgasse 13.
Dufft, C, Hofapotheker in Rudolstadt, Neumarkt 4.
Ebeling, W., em. Mittelschullehrer, Conservator des städtischen Herbariums in Magdeburg, Wilhelmstr. 12.
Eckler, Prof. G., Lehrer an der Königl. Turnlehrer-Anstalt in Berlin SW., Friedrichstr. 7.
Egeling, Dr. G., Apothekenbesitzer in Ponce, Portorico.
Eggers, H., Lehrer in Eisleben.
Ehm, M., Lehrer in Berlin N., Chausseestr. 84.
Engler, Dr. A., Geheimer Regierungsrat, Professor der Botanik an der Universität, Director des Königl. Botanischen Gartens und Museums, Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin W., Motzstr. 89.
Fintelmann, A., Städt. Garteninspector in Berlin N., Humboldthain.
Fischer, E., Realschullehrer und Vorsteher des Naturhistorischen Schulmuseums in Rixdorf bei Berlin, Hermannstr. 147.
Fitting, H., Dr. phil. in Halle a. S., Luisenstr. 10.
Fläschendräger, Fabrikdirector in Halensee bei Berlin, Kurfürstendamm 132.
Franke, A., ordentl. Lehrer in Dortmund, Kronenstr. 35.
Frenzel, W., Rector a. D. in Dresden-A., Bönischpl. 6.
Freund, Dr. G., in Berlin NW., Unter den Linden 69 und Halensee, Georg-Wilhelmstr. 7—11.
*Friedländer, Julius, Kaufmann in Berlin W., Victoriastr. 5 (zahlt jährlich 10 Mk.).
Friedrich, W., Seminarist in Berlin SW., Friedrichstr. 229.
Gallee, H., Lehrer in Berlin O., Memelerstr. 44.
Garcke, Geheimer Regierungsrat Dr. A., Professor der Botanik an der Universität und Erster Custos am Königl. Botanischen Museum in Berlin SW., Gneisenaustrasse 20.
Gebert, F., Postverwalter in Annahütte, Kr. Finsterwalde.
Geheeb, A., Apotheker in Freiburg (Breisgau), Goethestr. 39 III.
Geisenheyner, L., Oberlehrer in Kreuznach.
Gerber, E., Privatgelehrter in Hirschberg i. Schl., Kavalierbergstr. 1a.
Gilg, Dr. E., Assistent am Kgl. Botanischen Museum, Privat-Docent an der Universität, in Berlin W., Grunewaldstr. 6—7.
Graebner, Dr. P., Assistent am Königl. Botanischen Garten zu Berlin, in Gross-Lichterfelde bei Berlin, Victoriastr. 8.
Grimme, A., Kreistierarzt in Melsungen (R.-B. Cassel).
Gross, R, Lehrer in Berlin O., Weidenweg 44.

Gürke, Dr. M., Custos am Königl. Botanischen Museum zu Berlin, in Steglitz bei Berlin, Rothenburgstr. 10.

Haase, A., Kgl. Forst-Assessor in Allenstein (Ostpr.), Kreuzstr. 5.

Haberland, Prof. M., Realschullehrer in Neustrelitz.

Hagedorn-Götz, Apothekenbesitzer in Lübben N.-L.

Hausen, Dr. E., Apotheker in Adlershof bei Berlin.

Harms, Dr. H., wissenschaftlicher Beamter bei der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, in Schöneberg b. Berlin, Erdmannstr. 3 III.

Hauchecorne, W., Landgerichtsrat, in Charlottenburg, Leibnizstr. 13.

Haussknecht, K., Hofrat, Professor in Weimar.

Hechel, W., in Friedrichsroda.

Heideprim, P., Oberlehrer in Frankfurt a. M., Bäckerweg 6.

Heine, E., Oberlehrer an der Realschule in Herford.

Hennings. P., Custos am Königl. Botanischen Garten zu Berlin, in Schöneberg bei Berlin, Gleditschstr. 26 III.

Hieronymus, Prof. Dr. G., Custos am Königl. Botanischen Museum zu Berlin, in Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 141.

Hildmann, H., Gärtnereibesitzer in Birkenwerder bei Oranienburg.

Hinneberg, Dr. P. in Altona-Ottensen, Flottbeker Chaussee 29.

Hirte, G., Redacteur in Berlin S., Bergmannstr. 52, IV.

Höck, Dr F., Oberlehrer in Luckenwalde, Breitestr. 12/13.

Hoffmann, Dr. F., Oberlehrer in Charlottenburg, Spandauerstr. 6.

Hoffmann, Dr, O., Professor in Berlin-Südende, Bahnstr. 8.

Holler, Dr. A., Königl. Medicinalrat, in Memmingen (Bayern).

Holtermann, Dr. K., Privatdocent der Botanik und Assistent am Botanischen Institut der Universität in Berlin NW., Dorotheen-Strasse 5, z. Z. auf Ceylon.

Holtz, L., Assistent am Botan. Museum in Greifswald, Wilhelmstr. 6.

Holtz, M., Assist. bei der Linnaea, Naturh. Institut in Berlin NW., Calvinstr. 30.

Holzfuss, E., Lehrer in Grabow a. O.

Holzkampf, A., Lehrer in Oderberg i. Mark.

Hülsen, R., Prediger in Böhne bei Rathenow.

Jaap, O., Lehrer in Hamburg-Borgfelde, Henrietten-Allee 8.

Jacobsthal, Dr. H., Assistenzarzt a. d. chirurg. Klinik in Rostock.

Jacobsthal, J. E., Geheimer Regierungsrat, Professor an der technischen Hochschule in Charlottenburg, Marchstr. 7f.

Jahn, E., Dr. phil. in Berlin NW., Spenerstr. 6, I.

Jurenz, H., Bankbeamter in Schöneberg bei Berlin, Gesslerstr. 16.

Kausch, C. H., Lehrer in Hamburg-Borgfelde, Elise-Averdieckstr. 22 III.

Keiling, A., Oberlehrer an den Königl. vereinigt. Maschinenbauschulen in Dortmund, Heiliger Weg 19.

Kiekebusch, A., Lehrer in Berlin N., Prenzlauer Allee 199.

Kinzel, Dr. W., in Frankfurt a. O., Rosstr. 12.

Kirschstein, W., Lehrer in Rathenow, Waldemarstr. 3.

Kny, Dr. L., Professor der Botanik, Director des Pflanzenphysiologischen Institutes der Universität und des Botanischen Institutes der Königl. landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, in Wilmersdorf bei Berlin, Kaiser-Allee 92—93.

Koehne, Dr. E., Professor am Falk-Realgymnasium in Berlin, in Friedenau bei Berlin, Kirchstr. 5.

Königsberger, A., Apotheker in Berlin SW., Solmsstr. 35.

Köppel, C., Oberförster in Rowa bei Stargard i. Mecklenburg.

Kolkwitz, Dr. R., Docent der Botanik an der Universität Berlin, Assistent am Botanischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule, Charlottenburg, Schillerstr. 75, III.

Kotzde, W., Lehrer in Berlin N., Plantagenstr. 11.

Kramer, O., Particulier in Berlin SW., Dessauerstr. 31, III.

Krause, Dr. Arthur, Professor an der Luisenstädtischen Oberrealschule in Berlin, Gross-Lichterfelde bei Berlin, Paulinenstr. 27.

Krumbholz, F., Apothekenbesitzer in Potsdam, Mauerstr. 27.

Kuckuck, Dr. P., Custos an der Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Kuegler, Dr. Marine-Oberstabsarzt a. D. in Berlin W., Lützowstr. 6.

Küster, Dr. E., Privatdocent in Halle a. S., Botan. Garten.

Kunow, G., Schlachthof-Inspector in Freienwalde a. O.

Kuntze, Dr. O., in San Remo, Villa Girola.

Kurtz, Dr. F., Professor der Botanik an der Universität in Cordoba (Argentinien).

Lackowitz, W., Redacteur in Pankow bei Berlin, Amalienpark 6, I.

Lauche, R., Garteninspector in Muskau.

Lehmann, G., Lehrer am Joachimsthal'schen Gymnasium in Berlin W.

Leimbach, Prof. Dr. G., Director der Realschule in Arnstadt.

Leisering, Dr. B., Assistent am Botanischen Institut der Universität Berlin, in Pankow bei Berlin, Breitestr. 30.

Lindau, Dr. G., Privatdocent an der Universität und Custos am Königl. Botanischen Museum zu Berlin W., Grunewaldstr. 6/7.

Lindemuth, H., Königl. Garteninspector und Docent an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin NW., Universitätsgarten.

Loesener, Dr. Th., Assistent am Königl. Botanischen Museum zu Berlin, in Schöneberg bei Berlin, Erdmannstr. 4, von Mitte März 1901 an: Steglitz, Humboldtstr. 18.

Loeske, L., Redacteur in Berlin SW., Zimmerstr. 8, II.

Loew, Dr. E., Professor am Königl. Realgymnasium in Berlin SW., Grossbeerenstr. 67.

Ludwig, Dr. F., Professor am Gymnasium in Greiz, Leonhardsberg 62

Lüddecke, G., Oberlehrer in Krossen a. O.

Luerssen, Dr. Chr., Professor der Botanik an der Universität und Director des Botanischen Gartens in Königsberg i. Pr.

Maass, G., Bureau-Vorsteher in Altenhausen, Kreis Neuhaldensleben.

Magnus, Dr. P., Professor der Botanik an der Universität in Berlin W., Blumeshof 15.

Magnus, W., stud. rer. nat. in Berlin W., Karlsbad 4a.

Mantler, Anna, Frau Director in Berlin SW., Charlottenstr. 15b.

Marloth, Dr. R., in Capstadt, Burg-Street 40.

Marsson, Dr. M., in Berlin W., Neue Winterfeldtstr. 20.

Matz, Dr. A., Oberstabs- und Regimentsarzt bei d. Infant.-Reg. No. 152 in Magdeburg, Mittelstr. 7.

Matzdorff, Dr. K., Oberlehrer am Lessing-Gymnasium in Berlin, zu Pankow bei Berlin, Amalienpark 4.

Meyerhof, F., Kaufmann in Berlin W., Motzstr. 79.

Meyerholz, F., in Hameln, Breiterweg 21a.

Mischke, Dr. K., Schriftsteller in Gross-Lichterfelde O, Lankwitzerstr. 12.

Moellendorf, H., Apotheker in Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 39.

von Moellendorff, Dr. O., Kais. Deutscher Consul in Kowno (Russl.).

Moeller, Prof. Dr. A., Kgl. Oberförster in Eberswalde.

Moewes, Dr. F., Schriftsteller in Berlin SW., Lankwitzstr. 2/3.

Müller, Dr. K., Professor der Botanik an der Kgl. Technischen Hochschule und Docent an der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, Secretär der Deutschen botanischen Gesellschaft, in Charlottenburg, Kaiser Friedrichstr. 35, II.

Müller, Dr. O., Verlagsbuchhändler in Berlin W., Köthenerstr. 44 (Wohnung: Tempelhof, Blumenthalstr. 1).

Müller, Dr. T., Oberlehrer in Hanau a. M., Hainstr. 30.

Naumann, Dr. F., Marine-Stabsarzt a. D. in Gera, Gr. Kirchgasse 17.

Niedenzu, Dr. F., Professor am Lyceum Hosianum in Braunsberg.

Nordhausen, Dr. M., in Schöneberg bei Berlin, Hauptstr. 23.

Oder, G., Bankier in Berlin W., Linkstr. 40.

Orth, Dr. A., Geh. Regierungsrat, Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule und Director des Agronomisch-Pedologischen Instituts, in Berlin SW., Anhaltstr. 13.

Osterwald, K., Professor in Berlin NW., Spenerstr. 35.

Paeprer, E., Apotheker in Rheinsberg (Mark).

Paeske, F., Rittergutsbesitzer auf Conraden b. Reetz, Kreis Arnswalde.

Pappenheim, Dr. K., Gymnasiallehrer in Berlin S., Alexandrinenstr. 70.

Paul, A. R., Lehrer in Stettin, Petrihofstr. 48.

Paul, Hermann, stud. rer. nat. in Berlin NW., Bandelstr. 30.

Pax, Dr. F., Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens zu Breslau.

Pazschke, Dr. O., Fabrikbesitzer in Leipzig-Reudnitz, Heinrichstr. 35.

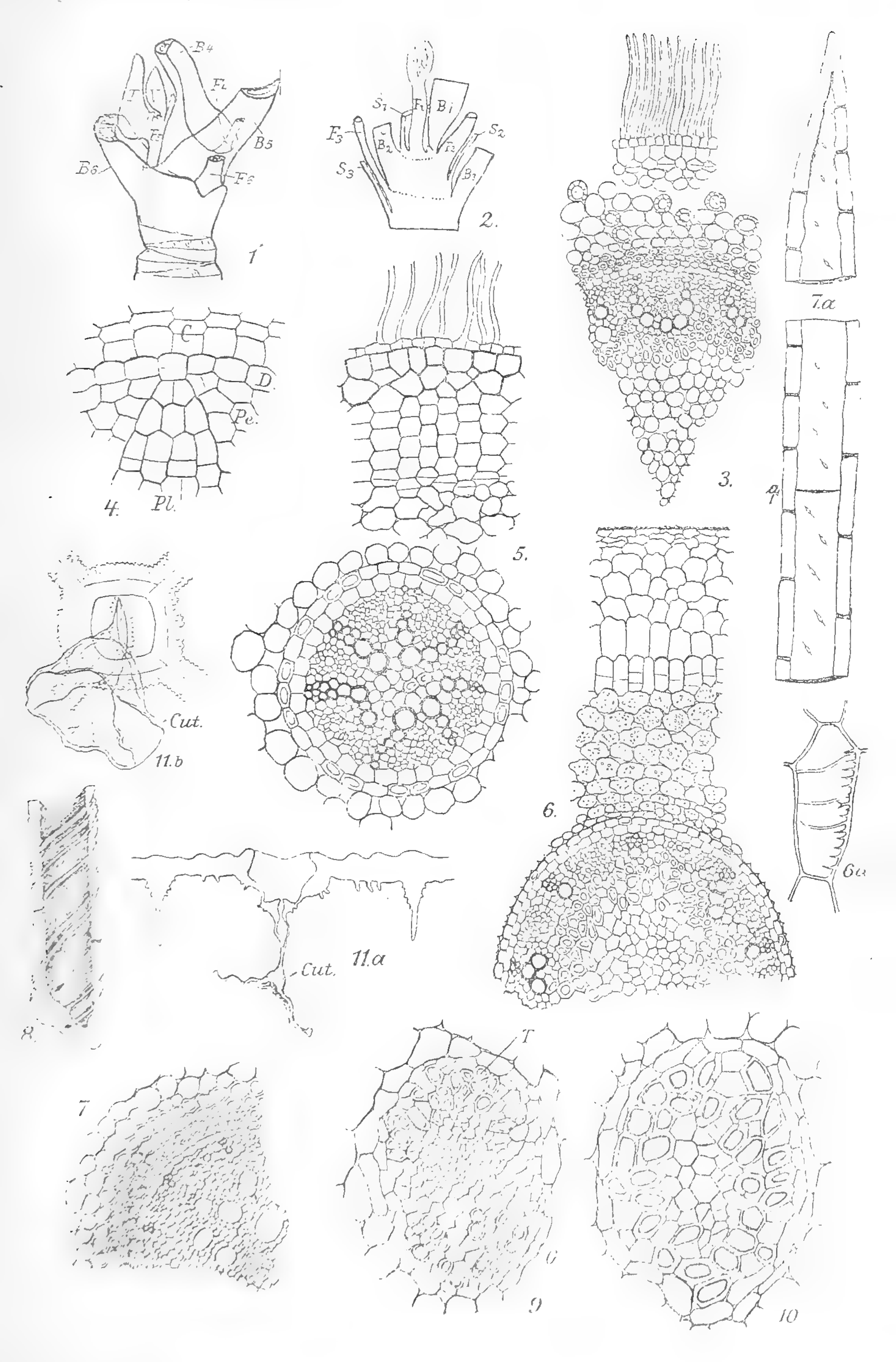
Perkins, Frl. Dr. J., in Berlin W., Grunewaldstr. 6—7.

Perlitz, K., Lehrer in Neu-Werder bei Rhinow.
Perring, W., Inspector des Königl. Botanischen Gartens in Berlin W., Potsdamerstr. 75.
Peters, C., Obergärtner am Königl. Botanischen Garten in Dahlem-Steglitz bei Berlin, Neuer Botan. Garten.
Petzold, O., Realschullehrer in Oschersleben.
Pfuhl, Dr. F., Professor am Marien-Gymnasium in Posen, Oberwallstr. 4.
Philipp, R., in Berlin SO., Köpenickerstr. 154a.
Pieper, G. R., Seminarlehrer in Hamburg, Rutschbahn 38 p.
Pilger, Dr. R., Assistent am Kgl. Botanischen Museum zu Berlin, in Charlottenburg Hardenbergstr. 37.
Plöttner, Prof. Dr. T., Oberlehrer in Rathenow.
Poeverlein, Dr. H., Rechtspraktikant in Regensburg, Maximilianstrasse 119.
Potonié, Prof. Dr. H., Docent für Pflanzenpaläontologie an der Kgl. Bergakademie und Bezirksgeologe an der Kgl. geologischen Landesanstalt, Gr. Lichterfelde bei Berlin, Potsdamerstr. 35.
Prager, E., Lehrer in Berlin N., Franseckistr. 10, III.
Prahl, Dr. P., Ober-Stabsarzt a. D., in Lübeck, Geninerstr. 27.
Preuss, Dr. P., Director des Botanischen Gartens zu Victoria, Kamerun.
Pritzel, Dr. E., in Gross-Lichterfelde bei Berlin, Hans-Sachsstr. 4, z. Z. in Australien.
Reinhardt, Dr. O., Privatdocent der Botanik an der Universität in Berlin N., Elsasserstr. 31, Portal II.
Rensch, K., Rector in Berlin SW., Gneisenaustr. 7.
Retzdorff, W., Rentner in Friedenau, Lauterstr. 25.
Riebensahm, Apotheker in Berlin NW., Perlebergerstr. 32.
Rietz, R., Lehrer in Freyenstein, Kr. Ost-Priegnitz.
Roedel, Dr. H., Oberlehrer in Frankfurt a. O., Sophienstr. 2a.
Roedler, Dr. städtischer Lehrer in Berlin S., Grimmstr. 26.
Römer, F., Lehrer in Polzin.
Roessler, W., Oberlehrer in Potsdam, Waisenstr. 1.
Ross, Dr. H., Custos am Königl. Botanischen Garten in München.
Rottenbach, Prof. H., in Berlin W., Gleditschstr. 21.
Rüdiger, M., Fabrikbesitzer in Frankfurt a. O., Holzmarkt 2.
Ruhland, W., Dr. phil. in Berlin N., Schönhauser Allee 164.
Ruthe, R., Kreistierarzt in Swinemünde.
Sadebeck, Prof. Dr. R., Director des Botanischen Museums und des Botanischen Laboratoriums für Warenkunde in Hamburg, in Wandsbeck, Schlossstr. 7.
Sagorski, Dr. E., Professor in Schulpforta bei Naumburg.
Schaeffer, P., Lehrer in Berlin SW., Gneisenaustr. 111.
Scheppig, K., Gasanstalts-Beamter in Friedrichsfelde bei Berlin, Berlinerstr. 111.

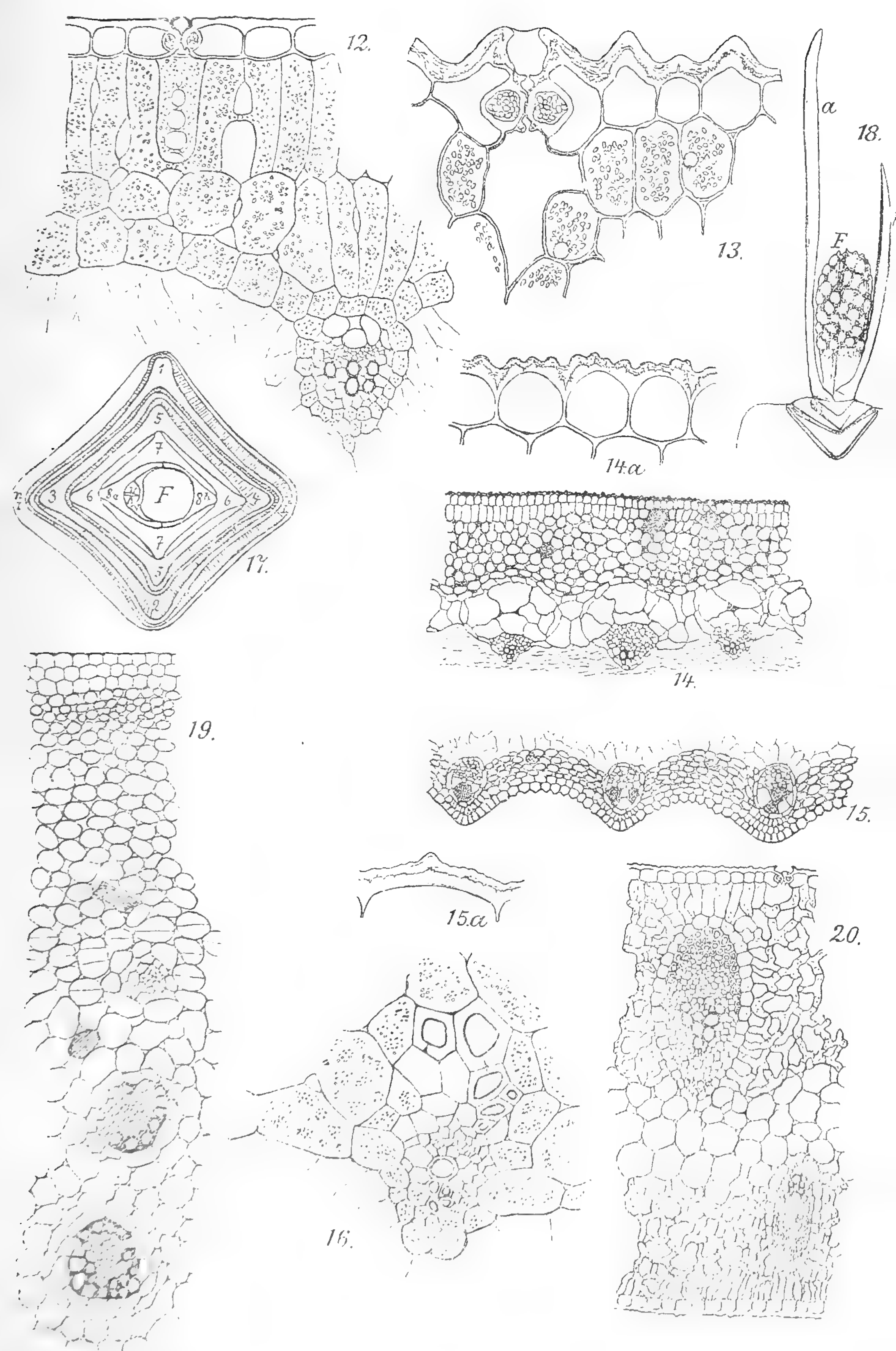
Wittmack, Dr. L., Geh. Regierungsrat, Professor der Botanik an der Universität und Landwirtschaftlichen Hochschule, Custos des Landwirtschaftlichen Museums in Berlin N., Platz am Neuen Thor 1.
Wolff, H., Städt. Tierarzt in Dt.-Wilmersdorf bei Berlin, Bingerstr. 84.
Woller, F., Lehrer in Berlin N., Hussitenstr. 27.
Wolter, F., Lehrer in Berlin N., Prenzlauer Allee 225.
Zander, A., Oberlehrer in Dt.-Wilmersdorf bei Berlin, Mecklenburgischestr., Villa Richter.
Zimmermann, Prof. Dr. A., in Java, Buitenzorg.
Zschacke, Lehrer a. d. höheren Töchterschule in Bernburg, Neuestr. 84.
Zühlke, P., cand. phil., in Charlottenburg, Pestalozzistr. 22, pt.

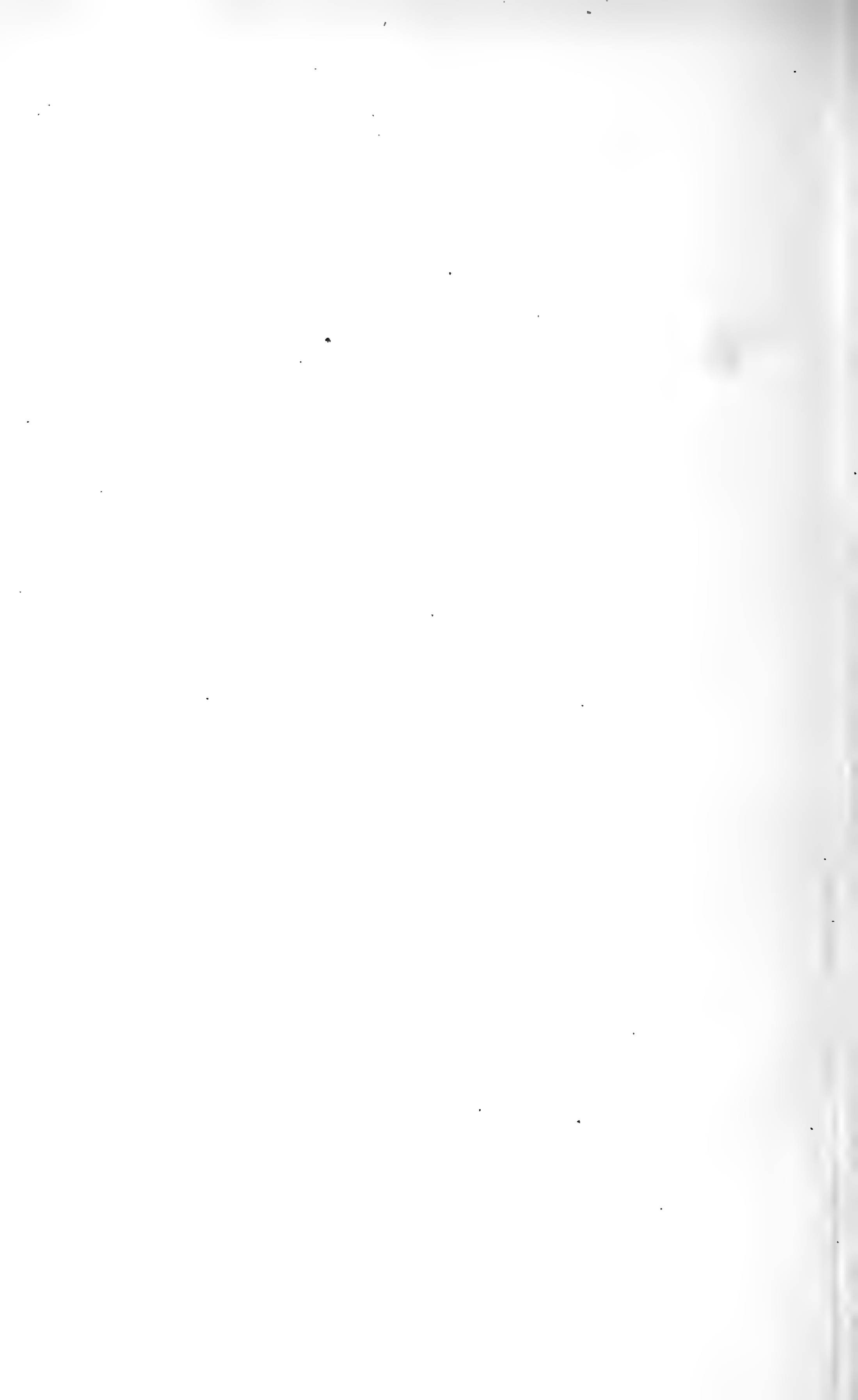
Gestorben.

Albers, E., Obergärtner, in Mombo bei Kwai in Ost-Afrika, im Mai 1900.
Demmler, A., Kunst- und Handelsgärtner in Friedrichsfelde bei Berlin, am 10. August 1900.
Frank, Prof. Dr. A. B., Geheim. Reg.-Rat, Abteilungschef am Reichsgesundheitsamt in Berlin, am 27. Sept. 1900.
Kirchner, G. A., Rentner in Berlin, am 1. Nov. 1900.
Neumann, Dr. E., Oberlehrer in Neu-Ruppin, am 5. April 1900.
Ritschl, J., Justizrat in Stettin, am 13. Januar 1900.
Schulz, Apothekenbesitzer in Berlin, im October 1900.
Sulzer, Dr. L. Arzt in Berlin, am 22. Dec. 1899.


B4
F1
T
F2
B5
B6
F6
1.
S1
F1
B1
F3
B2
F2
S2
S3
B3
2.
3.
7.a
C
D
Pe.
Pl.
4.
5.
9
Cut.
11.b
6.
6a
11.a
Cut.
8.
T
7
9
10




12.
13.
a
18.
F
14.a
1
5
7
3
6
8a
F
8b
6
4
7
5
2
17.
14.
19.
15.
15.a
20.
16.



Ueber Morphologie und Anatomie der Aloïneen.

Von

Emil Hausen.

Litteratur und Einleitung.

Die älteste Litteratur behandelt, dem Character der damaligen Wissenschaft entsprechend, die Aloïneen fast ausschliesslich vom systematischen Standpunkte.

Wir finden die ersten wissenschaftlichen Abhandlungen am Beginn des 18. Jahrhunderts in den Niederlanden.

„Praeludia" (von Commelinus) Amsterdam 1703.
„Hortus Medicus Amstelodamensis" (Commelinus).
„Hortus Elthamensis" (Dillenius).

Linné führt in seinen „Species Plantarum" nur 7 Arten auf, obwohl bereits mehrere bekannt und systematisch genau unterschieden waren; dagegen beschreibt Philipp Miller 1771 im „Gardeners Dictionary" schon 22 Arten; Lamarck, Willdenow, der die Gattung *Apicra* aufstellte, und Thunberg haben am Ende des 18. Jahrhunderts dem bis dahin Bekannten nur wenig hinzugefügt.

Nach Einführung vieler neuer Arten durch Massow 1790—1800 konnte Haworth 1801 in „Transactions of the Linnean Society" eine Monographie mit 60 Arten veröffentlichen. Haworth hat sich auch noch später mit den Aloïneen eingehend beschäftigt. In seiner „Synopsis Plantarum succulentarum" nahm er die von Duval unterschiedenen neuen Gattungen *Gasteria* und *Haworthia* auf. Dann wurden zwischen 1820—1830 wieder zahlreiche neue Kap-Species von Bowie in Europa eingeführt und in Kew cultiviert. Die Beschreibung derselben erfolgte, nachdem sie zur Blüte gekommen waren, in Taylors „Philosophical Magazine" durch Haworth.

Die weitgehendste Förderung aber hat das Studium der Aloïneen durch den Fürsten Joseph von Salm Reifferscheid-Dyck (1810—1860) erfahren, welcher in seiner „Monographia generis Aloes et Mesembryanthemi", Bonn 1836—1863 über 150 Formen in vorzüglichster Weise abbildet und eingehend beschreibt. Höchst interessant ist es, dass derselbe die Willdenow'schen und Duval'schen Gattungen *Apicra* und *Haworthia* wie *Gasteria* nur als Synonyma

aufgenommen hat, obwohl sie in seiner Einteilung der Gattung *Aloë* mit den aufgestellten Gruppen zusammenfallen. In neuerer Zeit sind durch Cooper of Redhill, Welwitsch, Schimper, Schweinfurth, Barter, Kirk, Balfour und andere zahlreiche neue Arten aus Africa eingeführt und beschrieben worden.

Nachdem so die Aloïneen-Cultur zuerst in den holländischen Gärten eine grosse Entwickelung erlangt hatte, waren es später der botanische Garten von Kew und die Fürstlich Salm'schen Gärten, welche sich besonders die Pflege dieser Pflanzengruppe angelegen sein liessen.

In neuerer Zeit ist es wohl der botanische Garten von Palermo, wo in dem herrlichen Klima Siciliens durch die Bemühungen des Herrn Professor Todaro diese prächtigen Liliaceen in grösster Zahl und üppigster Entwickelung vereint sind. Zahlreiche Veröffentlichungen neuerer Arten stammen daher und sind zu finden in dem von Todaro herausgegebenen „Hortus botanicus Panormitanus".

Eine neuere systematische Arbeit ist von Baker geliefert worden: „A Synopsis of Aloïneae and Yuccoideae"[1]); dieselbe ermöglicht sehr schön die Bestimmung blühender Pflanzen. In den grossen Werken von Hooker et Bentham: „Genera Plantarum" 1883 und in A. Engler's Liliaceen-Bearbeitung der „Natürlichen Pflanzenfamilien" 1889 sind die Gattungsdiagnosen wesentlich dieselben geblieben, wie sie schon Salm-Dyck zu seiner Gruppierung benutzt hat.

Auch die Anatomie der Aloïneen hat bereits verhältnismässig früh wissenschaftliche Bearbeitungen erfahren, da die seit uralten Zeiten in der Medicin verwandte Droge Interesse für ihren Ursprung erweckte. So hatte bereits 1836 Guibourt sich in seiner „Histoire des drogues simples" mit der Gewinnungsweise der *Aloë* beschäftigt. Robiquet nennt 1846 als Ursprung derselben im Gefässbündelsystem vorhandene Interzellularräume.

Wiggers giebt 1847 in seinem Lehrbuch der Pharmacognosie einfach an, dass der Aloësaft in den Gefässen unter der Epidermis enthalten sei.

Schroff erwähnt 1853 in Schroff-Buchners „Repertorium der Pharmacie", dass junge Blätter kein Aloë enthalten. Unger (Anatomie und Physiologie) 1855 erklärt bereits eine Gruppe prismatischer, die Gefässbündel begleitender Zellen und ausserdem interzellulare Canäle für das *Aloë*gewebe.

Berg und Schmidt halten 1858 nur jene dünnwandigen Parenchymzellen, welche, tangential gestreckt, die Bündel umgeben, für den Ursprung der *Aloë* und fügen hinzu: Der Aloësaft befindet

---

[1]) Journal of the Linnean Society 1880.

sich daher nicht in eigenen Gefässen und kann auch nicht durch Verwundung des Blattes erhalten werden.

Gasparrini 1863 bezeichnet in einer Abhandlung der Academie der Wissenschaften zu Neapel cylindrische Interzellularräume zwischen Assimilations- und Centralgewebe als Ursprungsstellen des Aloësaftes. Zaccharias beschreibt 1879 in der Botanischen Zeitung Verkorkungen der Zellwände der *Aloë*zellen, wie der Rhaphidenbündelschläuche und einiger Zellen des centralen Gewebes.

Alle diese bisherigen Angaben stützen sich aber nur auf Untersuchungen einiger weniger Pflanzen, die erste umfangreichere, zahlreiche Arten behandelnde Arbeit erschien im Jahre 1871 von Trécul[1]. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Arbeit sind kurz skizziert folgende:

Der Inhalt der Zellen des Centralgewebes ist eiweisshaltiger Schleim. Die Saftzellen sind teils bleibend, teils zerdrückt und resorbiert, bei starker Entwickelung benachbarter, sie liegen in den Gefässbündeln ausserhalb des Phloems. Der Saft ist bitter, farblos bis dunkel, veränderlich je nach Alter und Wohlbefinden der Pflanze, am reichlichsten in lebhaft vegetierenden Teilen, wo er ein schaumiges Aussehen besitzt, während er in weniger lebenskräftigen Zellen homogen ist und sich meist später zu Harzkugeln verdichtet.

Aehnliche Harzkugeln sind im Assimilationsgewebe und in den das Gefässbündel umgebenden Zellen vorhanden, welche letztere oft von einem gelben, aloëähnlichen Saft erfüllt sind. Die Saftzellen können ersetzt werden durch Bastfasern, völlig fehlen oder beide zugleich vorhanden sein. Letzteres veranlasst T. zu dem Schluss, dass beide Zellarten nicht gleichwertig sind. T. weist die Angaben Ungers und Gasparrinis (das Vorkommen ausserhalb der Gefässbündel befindlicher, Aloësaft enthaltender Interzellularräume betreffend) nicht durchaus zurück, sondern ist der Meinung, dass nur die Untersuchung in einem südlicheren Klima diese Frage entscheiden könne. (Diese Untersuchung ist bisher nie in der Heimat der Pflanze geschehen, trotzdem wird aber meist die Frage des Ursprungs der *Aloë* als vollkommen gelöst betrachtet.) Zum Schluss schildert T. noch in eingehender Weise die vorkommenden Crystallformen.

Im Jahre 1884 hat dann Prollius eine die ganze Pflanze betreffende Arbeit veröffentlicht[2], jedoch beschränken sich seine Untersuchungen mit Ausnahme des Stammes und der Wurzel von *Aloë arborescens* nur auf Blätter. Wesentlich neue Thatsachen hat P. den Trécul'schen Untersuchungen kaum hinzugefügt.

[1] Du suc propre dans les feuilles des Aloès (Annales des sciences naturelles XIV).

[2] „Ueber Bau und Inhalt der Aloïneen-Blätter, -Stämme und -Wurzeln“: Archiv der Pharmacie 22. B. 15. Heft.

Im Gegensatz zu diesen stellt er fest, dass der Inhalt der Zellen des Centralgewebes aus Celluloseschleim bestehe. Die Gefässbündel des Stammes nennt er collateral und beschreibt solche, deren Phloem und Xylem nur nach der Aussenseite des Stammes von einer Sklerenchymscheide umfasst wird und andere, bei denen diese das ganze Bündel umgiebt, wobei die Gefässe sehr reduciert sein können oder ganz fehlen; jene Sklerenchymscheide hält er für dem Grundgewebe angehörend.

Eine dritte, ganz den Aloïneen gewidmete Arbeit stammt von Macqret[1]); die Ergebnisse derselben lassen sich nach einem die Arbeit eingehend behandelnden Artikel in dem „Journal de Pharmacie et de Chimie“, 1888 folgendermassen zusammenfassen: 1. Die das Gefässbündel der Blätter umgebenden tangential gestreckten Zellen entsprechen der Endodermis des Stammes, dessen Pericykel im Blattbündel die *Aloë*zellen und eine einfache Zellschicht um das Xylem bildet. 2. Die in den Endodermiszellen liegenden Kugeln bestehen aus Gerbsäure.

Dann hat im Jahre 1890 Lanza eine Arbeit veröffentlicht, welche von einem durchaus anderen Gesichtspunkte die Aloïneenblätter betrachtet, nämlich mit dem Hauptzwecke auf Grund anatomischer Charactere eine bessere systematische Gruppierung der Familie zu ermöglichen[2]). Er kommt aber zu dem Resultat, dass es keinen anatomischen Unterschied giebt, welcher eine Trennung der Aloïneen in fünf Gattungen rechtfertigt; auch die bisher allgemein benutzten blütenmorphologischen Unterscheidungsmerkmale seien weder constant für die betreffende Gattung, noch überhaupt scharf systematisch scheidende Charactere.

Den anatomischen Untersuchungen weiht er nur kürzere zusammenfassende Capitel, während er biologische Gesichtspunkte sehr interessant und eingehend behandelt.

Diesen grösseren Arbeiten stehen nun zahlreiche Veröffentlichungen gegenüber, welche die Aloïneen nur mit berücksichtigen. Die wichtigsten hiervon sind folgende:

Ueber Spaltöffnungen sind Beschreibungen erschienen in den Lehr- bezw. Handbüchern von Schacht, Strassburger u. a.; Schleiden beobachtete bereits 1861 Verstopfungen mit Harzkugeln[3]). Besonders aber in Italien sind die Aloïneen-Spaltöffnungen Inhalt vieler Arbeiten gewesen. Gasparrini hat schon 1812 in einer

---

[1]) Macqret: Étude sur l' aloès. Thèse soutenue à l'école de pharmacie de Paris. 1888.

[2]) Lanza: „La struttura delle foglie nelle Aloïneae ed i suoi rapporti con la sistematica“: Malpighia IV. Jahrgang S. 145.

[3]) Grundzüge der wissenschaftl. Botanik.

Abhandlung[1]) ferner ebenso 1844[2]) zu zeigen versucht, dass bei ihnen eine cuticularisierte Membrantasche existiere, welche die Epidermis mit den Schliesszellen verbindet, eine derartige Spaltöffnung nannte er „Cistoma“.

1879 hat dann G. Licopoli[3]) in einer Veröffentlichung dieses Cistoma Gaparrinis aufrecht zu erhalten versucht und genauer definiert als eine dünne, sackartige, unten völlig geschlossene Cuticula-Einsenkung, welche die Spaltöffnung wie eine Tapete auskleidet, so dass diese nur noch als ein „dialysatorischer Apparat“ functioniere.

Diese letzte Auffassung widerlegt A. Mori[4]), indem er an zehn Pflanzen, darunter auch *Aloë vulgaris* nachweist, dass die cuticularisierte Membrantasche niemals unten völlig geschlossen ist, sondern nur bis zu den tief eingesenkten Schliesszellen reicht, oder etwas darüber hinaus, mithin eine nebensächliche Bildung ist und der aufgestellte Name Cistoma keine Berechtigung hat. — Die Ausbildung des chlorophyllfreien Centralgewebes der Blätter bis zur Epidermis, welche in den biologischen Schlüssen Lanzas eine grosse Rolle spielt, erwähnt bereits 1872 Pfitzer[5]) in der grösseren Abhandlung: „Beiträge zur Kenntnis des Hautgewebes der Pflanzen“, wo auch bereits darauf hingewiesen wird, dass dies besonders bei Bäume und Felsen bewohnenden Pflanzen vorzukommen pflegt; es werden dort als Uebergänge zwischen dem centralen und dem an der Oberfläche liegenden Wassergewebe beispielsweise angeführt: *Aloë cuspidata*, *A. planifolia*, *A. tessellata* und *A. atrovirens*.

Von De Bary ist die Cuticula der Blätter eingehender untersucht worden[6]). Die Verdickungsschicht des Stammes wird von ihm bereits als ein Urmeristem bezeichnet, welches bis dicht unter den Stammscheitel reicht. Hierüber veröffentlicht Poulsen später noch einmal einen Artikel[7]), indem er nachzuweisen sucht, dass die Meristemzone im Stamme von *Aloë arborescens* weder Pericykel noch Phellodermbildung, sondern von Anfang an im Meristem vorhanden ist.

Im Jahre 1886 bildete die Entwickelung der Tracheïden des Stammes einen Anlass zu Meinungsverschiedenheiten. G. Krabbe[8]) will sie durch Auswachsen einer Zelle um das 38fache erklären, Kny

---

[1]) Richerche sulla struttura degli stomi (Neapel 1812).

[2]) Nuove richerche sulla struttura dei cistomi (Neapel 1844).

[3]) Gli stomi e le glandole nelle piante (Neapel 1879).

[4]) „Sul Cistoma“, Nuovo Giornale Botanico Italiano, Vol. XII. 1880.

[5]) Pringsheims Jahrbücher Bd. VIII.

[6]) De Bary: Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne (p. 81).

[7]) Poulsen: Bot. Tidskrift. 1893.

[8]) G. Krabbe: Das gleitende Wachstum bei der Gewebebildung der Gefässpflanzen (Berlin).

weist dagegen nach[1]), dass sich dieselben durch Resorption von Querwänden in sehr jugendlichem Alter bilden, und schlägt vor, sie daher „kurze Gefässe“ zu nennen.

Die in den Blattbündeln vorkommenden Sekretzellen hat Koschewnikow[2]) in ganz derselben Ausbildung in den Blumenblättern gesehen.

Die Keimung der Aloïneen ist von G. Klebs[3]) und auch von M. Ebeling behandelt worden[4]).

Beobachtungen über den Vegetationspunkt finden wir in einer allgemeinen Arbeit von K. Schumann[5]).

Die biologische Bedeutung des Aloësaftes als ein Schutzmittel gegen Thiere führt Goebel an[6]), der auch die eigentümliche Verteilung des Assimilationsgewebes bei *Haworthia retusa* zuerst beschrieben hat.

Ueber die morphologische Litteratur ist mir nur wenig bemerkenswertes bekannt geworden. Eingehender scheint sich nur Th. Irmisch damit beschäftigt zu haben, welcher 1850[7]) an *Aloë margaritifera* die Sprossverhältnisse der blühenden Pflanze als sympodiale beschreibt. In einer Fussnote zu einer anderen in der Festschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Halle erschienenen Abhandlung[8]) berichtet er dann, dass die *Aloë*, an der er 1850 jene erwähnten Untersuchungen vorgenommen habe, nicht *A. margaritifera*, sondern *A. verrucosa* gewesen wäre. Im Jahre 1875 beschreibt er dann noch einmal bei *A. verrucosa* das Vorkommen von zwei bis drei Laubsprossen in der Achsel eines Tragblattes[9]).

Wie wenig aber die ersteren Untersuchungen von Irmisch berücksichtigt worden sind, zeigt deutlich der Umstand, dass bei der Bearbeitung der Liliaceen in den „natürlichen Pflanzenfamilien“ als Unterscheidungsmerkmal der *Aloïnae* von den *Kniphofinae* der axilläre

---

[1]) Berichte der botanischen Gesellschaft. 1893.

[2]) Koschewnikow: Anatomie von Blumenblättern.

[3]) G. Klebs: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung: Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen, Bd. I.

[4]) Max Ebeling: Die Saugorgane bei der Keimung endospermhaltiger Samen. (Flora 68. Jahrg.)

[5]) K. Schumann: Morphologische Studien über Blattstellungen in gewundenen Zeilen.

[6]) Goebel: Pflanzenbiologische Schilderungen.

[7]) Thilo Irmisch: Zur Morphologie der monocotylischen Knollen und Zwiebelgewächse. 1850.

[8]) Irmisch: Beiträge zur Kenntnis der Keimpflanzen und Sprossverhältnisse einiger Alstroemerien und einiger Pflanzen aus anderen nahe verwandten Familien (Festschrift der „Naturforsch. Gesellschaft zu Halle“ 1879).

[9]) Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, V 1875.

Blütenstand angegeben ist, während Irmisch ihn bereits für terminal erklärt hatte.

Diese letzteren Widersprüche waren es besonders, zu deren Lösung mein hochverehrter academischer Lehrer, Herr Geh. Hofrat Pfitzer die Liebenswürdigkeit hatte, mir die folgende Arbeit zu empfehlen und ergreife ich daher mit Freuden die Gelegenheit, an dieser Stelle hierfür, sowie für die reichlich empfangene Anregung und Unterstützung bei derselben und die bereitwilligste Ueberweisung der untersuchten Pflanzen aus dem hiesigen botanischen Garten meinen tiefempfundenen Dank auszusprechen.

An getrocknetem Material wurde nur Blatt und Blütenstiel von *Aloë Wilmsii* (spec. nov.) Diels untersucht, einer in Natal an verlassenen Kaffernkralen gewachsenen Pflanze, die Herr Dr. Wilms, Berlin, mir gütigst übersandte.

Im Verlauf der Arbeit erschienen die aus der Litteratur ersichtlichen Widersprüche und Lücken von genügender Bedeutung, um auch eine eingehende anatomische Studie zu rechtfertigen; ferner liessen die gewonnenen Resultate einen Vergleich mit den morphologischen und anatomischen Characteren von *Kniphofia* sehr erwünscht erscheinen.

A. Morphologischer Teil.

I. Ueber die Blattstellung.

Ueberblicken wir die grosse Zahl der Aloïneen, so bemerken wir, dass in der Gattung *Aloë* die bei weitem grösste Menge der Arten mehrzeilige Blattstellung besitzt, nur in der Gruppe der *Acaules* [Baker] (*A. Cooperi* und *A. Kraussii*) sowie bei *Rhipidodendron* [Willd.] (*A. plicatilis*) finden wir zweizeilige Blattstellung.

Den directesten Gegensatz bildet daher die Gattung *Gasteria*, wo die Mehrzahl der Arten dauernd zweizeilige Blattstellung hat, während diese bei vielen anderen noch lange erkennbar bleibt.

Bei *Haworthia* und *Apicra* sind nur Blattstellungen mit drei- bis vielzeiligen, oft schiefen Spiralen vorhanden.

Wenn man dagegen Keimpflanzen untersucht, so dürfte man auch bei diesen letzteren Gattungen kaum solche finden, wo nicht wenigstens die ersten beiden Laubblätter zweizeilig angeordnet sind.

So wurden beobachtet Keimpflanzen von

Aloë africana	mit	5	zweizeiligen	Blättern,
„ *purpurascens*	„	3	»	»
„ *saponaria*	„	5	»	»
„ *serra*	„	4	»	»
„ *supralaevis*	„	8—9	»	»

Haworthia denticulata	mit	2—4	zweizeiligen	Blättern
» *fasciata*	»	2—4	»	»
» *granata*	»	3	»	»
» *Reinwardtii*	»	4	»	»

Es scheint also die zweizeilige Blattstellung auch in diesen Gattungen die ursprüngliche zu sein, welche sich nur bei *Gasteria* am meisten erhalten hat.

Wie und wodurch erfolgt nun aber diese für die Pflanze so günstige Umwandlung der zweizeiligen Blattstellung in die mehrzeilige?

In den „Natürlichen Pflanzenfamilien"[1]) findet sich die Angabe: durch Drehung des Stammes.

Die Beobachtung des Vegetationspunktes entsprach jedoch besser den Regeln der mechanischen Blattstellungstheorie.

Bei *Aloë supralaevis* liess sich zeigen, dass beim Uebergang der zweizeiligen in die mehrzeilige Blattstellung auch die Blattanlagen des Vegetationspunktes eine Aenderung erfahren hatten, indem sie von der sich gegenüberstehenden streng symmetrischen Ausbildung zu asymmetrischen Formen übergegangen waren, wodurch eine Verschiebung der jüngeren Blattanlagen aus der Mediane der zweizeiligen Blattstellung erfolgt war. Aehnlich waren die Verhältnisse noch erkennbar an einem Exemplar von *Aloë Schweinfurthii* mit $^2/_5$ Blattstellung. Bei einer älteren *Haworthia semimargaritifera* mit $^3/_8$ Blattstellung war dagegen in der Bildung der Blattanlagen um den Vegetationspunkt eine zweizeilige Anordnung nicht mehr wahrzunehmen, die Asymmetrie der jungen Blattanlagen trat aber auch hier ebenso deutlich hervor wie bei *Aloë supralaevis*.

Eine eingehende Untersuchung dieser letzteren ergab, dass neun genau zweizeilig sich gegenüberstehende Blätter vorhanden waren, das zehnte ebenfalls schon völlig entwickelte Blatt hatte dagegen eine Drehung gemacht, indem es sich aus der Mediane der zweizeiligen Blattstellung in umgekehrter Richtung des Uhrzeigers um ungefähr $^1/_8$ des Kreisumfanges herausgewendet hatte. Mit dieser Aenderung der Blattstellung war nun auch eine ganz wesentliche Aenderung in der Ausbildung des Blattgrundes erfolgt. Der dem Blatte genau gegenüberliegende Teil der stengelumfassenden Blattscheiden hatte vom Grunde des Stammes an ganz allmählich an Höhe zugenommen bis zum neunten Blatte, um dann plötzlich beim zehnten eine Reduction seiner Höhe um $^3/_4$ zu erleiden. Durch die Zahlenwerte der angestellten Messungen belegt, erhalten wir folgende Reihe:

Den vom Grunde des Stengels an gezählten Blättern entsprechen

---

[1]) II. 5 p. 42.

die darunter stehenden, in mm ausgedrückten Höhen der den Spreiten gegenüberliegenden Stellen der Scheiden:

Blatt:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	(11)
mm:	7	7,5	8	—	18	—	19	20	21	5	(2)

Dabei war das elfte Blatt noch nicht völlig ausgebildet.

Die Internodien zeigten folgende Längen: zwischen den ersten vier Blättern je 2 mm, zwischen den folgenden fünf Blättern je 3 mm; dann folgte das zehnte Blatt mit einem Internodium von 1 mm. Immerhin sind vielleicht diese letzteren Werte von geringer Bedeutung, indem eine nachträgliche Streckung des jüngsten Internodiums nicht ganz ausgeschlossen schien; doch soviel geht wohl aus den Beobachtungen hervor, dass mit der Aenderung der Ausbildung der Blattscheiden am zehnten Blatte auch eine wesentliche Aenderung der Druckverhältnisse auf die jüngeren Blattanlagen erfolgen musste, welche wohl zu jener Asymmetrie führen konnte, die uns in den jugendlichen Blatthöckern entgegentritt.

Einige weitere Beobachtungen ergaben, dass die Richtung der Abweichung aus der Mediane der zweizeiligen Blattstellung zwar stets in demselben Sinne erfolgte, wie sie begonnen hatte, dass aber diese Anfangsrichtung bei derselben Art durchaus verschieden war.

So wurden von *A. supralaevis* zehn Pflanzen beobachtet, bei denen in dem Wechsel der Blattstellung eine ziemliche Constanz insofern herrschte, als dieser fast stets erst zwischen dem achten bis zehnten Blatte erfolgte; um so veränderlicher war die Richtung der Ablenkung. Bei vier Individuen geschah sie in der Drehungsrichtung des Uhrzeigers, bei sechs in umgekehrter.

Bei *A. purpurascens* ging dieser Wechsel der Blattstellung bei einem auf dem grösseren Sandbeet des Warmhauses freistehenden Exemplar beim vierten, bei einem andern, nahe an einem Stein wachsenden, erst beim neunten Blatte von statten. Auch zwei Keimpflanzen von *Haworthia denticulata,* die sich in demselben Blumentopf befanden, zeigten die entgegengesetzte Richtung der Ablenkung.

Diese Thatsachen scheinen zu beweisen, dass nicht innere Ursachen diesen Wechsel der Blattstellung bedingen, denn dann müsste die Richtung der Ablenkung bei derselben Art von grösserer Constanz sein, sondern dass es äussere Veranlassungen sind, die ihn bewirken.

II. Ueber die Stellung des Blütenstandes.

Die Entscheidung dieser in der Litteratur-Angabe berührten Frage wurde zuerst an einem älteren Exemplar von *Haworthia margaritifera* (Haw.) versucht, welches eine ganze Anzahl trockener Blütenschäfte besass. Es war daher nach den Angaben von Th. Irmisch, dass ein einmal zur Blüte gelangter *Aloë*spross zu jedem Blatte auch einen

Blütenstengel wenigstens anlege,[1]) zu erwarten, dass auch bei dieser Pflanze sich am Vegetationspunkt Anlagen junger Blütentriebe finden lassen würden, durch die ihre Stellung entschieden werden konnte. Diese Annahme erwies sich jedoch als vollkommen irrig, indem am Sprossgipfel hier zur Zeit nur Blattanlagen entstanden. Der jüngste vorhandene trockene Blütenstiel gestattete aber nicht, bei der hier herrschenden complicierten Blattstellung, wo die Ausbildung stengelumfassender Blattscheiden nicht vorhanden war, einen sicheren Schluss auf seine terminale oder axilläre Stellung zu ziehen.

Bei weitem günstiger verlief dagegen die Untersuchung an einem ebenfalls älteren Exemplar von *Gasteria retata* (Haw.), welches eine streng zweizeilige Blattstellung und zahlreiche trockene alte Blütenschäfte besass.

Es ergab sich hier durch vorsichtiges Freipräparieren der Reste jener ältesten Blütenstände, dass dieselben in der Scheide desjenigen Blattes standen, welches ihnen gegenüber am Stamme entwickelt war (Fig. 1).

Das, von der Spitze her gerechnet, sechste Blatt umfasste mit seiner Scheide einen Blütenschaft (F 6), während zwischen diesem und seinem Blatte der neue Spross hervorgegangen war. Das an diesem entstehende Blatt (B 5) war mit seiner Rückseite jenem Blütenstiel zugewendet und umfasste mit seiner Scheide wieder einen Blütenschaft (F 5), welcher jetzt bei oberflächlicher Betrachtung in der Achsel des sechsten Blattes zu stehen schien.

Die richtige Beobachtung der Blattscheide konnte jedoch schon über seine wahre Stellung Aufschluss geben. Zwischen ihm und seinem (dem fünften) Blatte hatte sich wieder ein neuer Spross gebildet, welcher in gleicher Weise ein dem vorigen Blütenstande adossiertes Blatt (B 4) erzeugte, und in dessen Blattscheide wieder ein Blütenstand (F 4) erschienen war. So liessen sich bis zur Spitze hin in jeder Blattscheide die Reste von Blütenstengeln nachweisen; immer entstand zwischen ihnen und dem sie scheidig umfassenden Blatte der neue Trieb.

Die terminale Lage des Blütensprosses wurde ausserdem noch am Vegetationspunkte bewiesen, wo ein ganz junger, kaum 1 cm grosser Blütenstand vorhanden war (Fig. 2).

Auf Längsschnitten, welche die zweizeilige Blattstellung median trafen, war sehr gut zu beobachten, dass dieser junge Blütenstand (F 1) von dem obersten, noch nicht ganz entwickelten Laubblatte (B 1, S 1) scheidig umfasst wurde, und dass zwischen diesen beiden Organen die junge Vegetationsknospe angelegt war, aus der sich der neue Spross entwickelt haben würde.

---

[1]) a. a. O. S. 88.

Es ergab sich also aus diesen Beobachtungen eine sympodiale Sprossverkettung mit so viel terminalen Blütenständen, wie Laubblätter vorhanden waren, da jedes Sympodium nur aus einer sehr kurzen Achse bestand, die ein Laubblatt trug, und mit dem Blütenstand endete; dieses Laubblatt war zugleich das Tragblatt des neuen Sprosses.

Bemerkenswert erschien noch die Entwicklung eines Nebentriebes am fünften Blütenstiel (Fig. 1 F. 5). Derselbe war 2 cm oberhalb der Basis jenes Blütenstieles an der median vorderen Seite desselben entwickelt und besass zwei kleine fleischige Blättchen (T, V), die in der Mediane der Blattstellung des Hauptsprosses angelegt, nur durch die ziemlich eng stehenden unteren Teile der Blätter jenes, aus dieser etwas seitlich verdrängt waren. Das erste Blatt dieses kleinen Triebes (T) war seiner Ursprungsachse abgewandt, das ihm gegenüberstehende zweite Blatt (V) ihr adossiert.

Die Achse jenes Blütenstandes war bis zu diesem kleinen Spross fleischig geworden, um oberhalb desselben zu vertrocknen. Da diese Achse nach der dargelegten Sprossfolge die unmittelbare Fortsetzung des Achsenstückes der Mutterpflanze ist, so können wir erwarten, dass jener Laubspross in der Achsel eines Tragblattes steht. Dies an der sympodialen Achse des Muttersprosses zu suchen, wäre aussichtslos, da wir für jedes Blatt bereits einen Achselspross festgestellt haben.

Dagegen kommen wir zu sehr befriedigenden Resultaten, wenn wir die bisher angenommene Regel, dass jeder Spross nur ein Laubblatt entwickelt, durchbrechen und in dem ersten Laubblatt des Nebentriebes (T) die Entwicklung eines zweiten Blattes jener mit dem Blütenstand abschliessenden Achse erblicken; sowohl das Gesetz der Alternanz ist dadurch gewahrt, als auch die bei den Monocotyledonen so vielfach vorkommende Stellung des dem Muttersspross adossierten Vorblattes (V) bestätigt.

Auch die von Irmisch beobachtete *Gasteria verrucosa* war in dem Warmhause des hiesigen botanischen Gartens zur Blüte gelangt, und war es nicht schwer, an derselben die terminale Stellung des Blütenstandes zu bestätigen.

Gleichfalls blühte dort ein älteres Exemplar von *Lomatophyllum macrum*, welches ebenfalls seinen Blütenstand in der Scheide des stengelumfassenden Blattes entwickelt hatte, und zwar auch in derselben dem Blatte gegenüberstehenden Stellung, so dass zwischen beiden sich der neue Spross entwickelte.

Daher war auch hier bei *Lomatophyllum* eine sympodiale Sprossverkettung vorhanden und der Blütenstand terminal.

Nach diesen gewonnenen Resultaten tritt uns die Frage entgegen, ist der Spross der Aloïneen überhaupt von Anfang an sympodial

aufgebaut oder findet diese Erscheinung nur an blühenden Exemplaren statt?

Hiernach angestellte Untersuchungen an nicht blühenden jungen Exemplaren ergaben, dass die Blattscheiden bei diesen an den dem Blatte gegenüber sich befindenden Stellen durchaus keine Spur etwa eines rudimentären Sprossfortsatzes enthielten, sondern die Pflanze hier rein monopodial aufgebaut erschien.

Demnach können wir als das Resultat dieser Untersuchungen zusammenfassen, dass die Aloïneen ebenso, wie in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ für die Kniphofineen angegeben, einen terminalen Blütenstand besitzen, dass der Spross der nicht blühenden Pflanze monopodial aufgebaut ist, der blühenden dagegen ein innig verwachsenes Sympodium mit sehr kurzen Gliedern darstellt.

B. Anatomischer Teil.

I. Wurzel.

Untersucht wurden Wurzeln von: *Aloë aurantiaca* Baker, *A. echinata* Wild., *A. obscura* Mill., *A. purpurascens* Haw., *A. saponaria* Haw., *A. Schweinfurthii* Baker, *A. soccotrina* Lam., *A. supralaevis* Haw., *Gasteria angulata* Haw. (= *Aloë Lingua* β *crassifolia*, Bot. Mag. 838), *G. disticha* Haw. (= *Aloë Lingua* α, Bot. Mag. 979), *G. retata* Haw. (= *Aloë dictyoïdes*), *G. sulcata* Haw., *Haworthia denticulata* Haw., *H. fasciata* Haw., *H. margaritifera* Haw., *H. tessellata* Haw., *Apicra spiralis* Haw., *Lomatophyllum macrum* Haw.

Da die Hauptwurzel sehr frühzeitig abstirbt, sind an älteren Pflanzen nur Adventivwurzeln vorhanden, welche mitunter oberhalb der Erde zwischen Blattresten aus dem Stamme hervorbrechen. Am weitesten war diese Erscheinung bei *Aloë obscura* entwickelt, wo viele Centimeter über dem Boden zwischen den Blattnarben Wurzeln aus dem Stamme hervorsprossten, die hier so wenig positiv geotropisch waren, dass sie den Erdkreis des Blumentopfes gar nicht erreichten, sondern über den Rand weiter wachsend, mehr als 20 cm lang wurden, ohne Boden zu berühren. Sie waren dicht mit sehr kurzen Haaren bekleidet, hatten einen Durchmesser von 0,4 cm und erschienen sonst völlig frisch und normal entwickelt. Indem die papillenartige Verlängerung der Oberhautzellen einen dichten Haarfilz erzeugt (Fig. 3), welcher wie ein Velamen zu functionieren vermag, darf man diese nur bei *A. obscura* beobachteten Gebilde wohl in Analogie mit den Luftwurzeln von Araceen und Orchideen bringen.

Alle untersuchten Wurzeln zeigten den allgemeinen Bau der Monocotyledonenwurzeln und die Entstehung der Gewebe erfolgte wie bei den Liliaceen. Die Wurzelhaube besitzt ihr Kalyptrogen; Dermatogen und Periblem gehen aus gemeinschaftlichen Initialien hervor

und das Plerom entwickelt sich gesondert. Bei *A. echinata* konnte einmal beobachtet werden (Fig. 4), wie die dem Dermatogen (D) und Periblem (Pe) gemeinsame oberste Zelle durch eine pericline Teilung eine Zelle zum Plerom (Pl) abgab; doch war dies ein vereinzelt dastehender Fall, welcher nicht öfter bemerkt wurde. Die Epidermis bleibt sehr lange erhalten und besitzt dann oft noch in verhältnismässig hohem Alter eine reichliche Haarbekleidung. Sie besteht auf Querschnitten aus sehr kleinen Zellen, die sich zu einem einzelligen Haar vorgewölbt haben. In der Längsachse der Wurzeln sind die Epidermiszellen gestreckt und die Oberhaut wölbt sich nahe dem oberen oder unteren Ende der Zelle nach aussen zur Haarpapille vor.

Die unter der Epidermis gelegene Schicht zeichnet sich vielfach durch besondere Grösse ihrer Zellen aus, deren Wände verkorkt und ziemlich regelmässig radial gestellt sind, so dass diese Zellschicht ganz das Aussehen der Epidermis selbst bekommt.

Die unmittelbar unter ihr gelegenen Zellen bilden sich dann meist später zum Phellogen aus (*A. obscura* [Fig. 3], *A. purpurascens*, *A. Schweinfurthii*, *A. supralaevis*; *Haworthia fasciata*, *H. tessellata*; *Gasteria disticha* und *G. sulcata*).

Dagegen sind unter der Epidermis zwei Zelllagen der Rinde verkorkt bei *Apicra spiralis* (Fig. 5), *Gasteria angulata*, *G. retata* und *Haworthia margaritifera*; drei bei *Aloë echinata* und *A. soccotrina* und sogar vier bis sechs bei *A. aurantiaca* (Fig 6). Erst die innerhalb dieser gelegene Zellschicht bildete durch tangentiale Teilungen ein Phellogen, wenn letzteres überhaupt beobachtet werden konnte, was z. B. nicht der Fall war bei *Gasteria retata*, im Gegensatz zu *G. angulata*, wo die Phellogenbildung sehr frühzeitig eintrat. Dieses letztere war nur selten stärker thätig gewesen, in verhältnismässig alten Wurzeln von *Aloë soccotrina*, *A. obscura* und *Haworthia margaritifera* waren nur drei bis vier Zelllagen von ihm an den unverletzten Stellen gebildet, während bei jüngeren Wurzeln gewöhnlich nur die Anlage erkennbar war; ausnahmsweise hatte es in solchen von *Apicra spiralis* bereits fünf Schichten erzeugt, die ein stark verkorktes Periderm darstellten (Fig. 5). Durch seine tiefe Lage schied es bei *Aloë aurantiaca* die Rinde in zwei fast gleiche Hälften (Fig. 6). In den Zellen der äusseren bemerkt man auf Längsschnitten vielfach ringförmige zarte Verdickungen (Fig. 6a), welche selten um die ganze Zelle herumlaufen, meist nur viertelkreisförmig auf der äusseren Seite ausgebildet sind und hier zur Verstärkung der Membran dienen. Da sie oft sehr kurz und spitz sind, gewähren sie bei oberflächlicher Betrachtung ganz das Aussehen in die Zellen vorspringender Nadeln. Sie erweisen sich bei Einwirkung von Reagentien als ebenso verkorkt, wie die Wände dieser äusseren Rindenzellen. Die Rinde hat je nach

dem Durchmesser der Wurzeln eine sehr verschiedene Dicke. Ihre Zellen sind länglich abgerundet parenchymatisch mit mässig grossen Interzellularräumen. Die innersten Schichten, welche an das centrale Gefässbündel anstossen, sind, abgesehen von der Endodermis, gewöhnlich nur durch eine geringere Weite ihrer Zellen ausgezeichnet. Besonders schön und regelmässig ist die Grössenzunahme nach der Peripherie bei *Gasteria sulcata* (Fig. 7). In alten Wurzeln findet bei vielen Arten eine Sklerose der innersten Schichten der Rinde, also auch der Endodermis statt, gewöhnlich sind dann ausserdem noch einzelne Zellen unregelmässig in der Rinde verstreut, die sich in gleicher Weise verdickt haben (Fig. 3).

Diese Ausbildung eines das Gefässbündel umgebenden Sklerenchymringes wurde beobachtet an alten Wurzeln von *Aloë aurantiaca*, *A. echinata*, *A. obscura* (Fig. 3), *A. soccotrina*, *Gasteria angulata*, *G. sulcata* (Fig. 7), *Apicra spiralis* und *Lomatophyllum macrum*.

Während aber bei *Gasteria angulata* und *Apicra spiralis* (Fig. 5) die Verdickung in den Endodermiszellen begann, erfolgte sie sonst früher in den ausserhalb derselben gelegenen Rindenzellen. In den meisten Fällen geschah die Ausbildung eines Sklerenchymringes erst in einem Stadium, wo die inneren Zellen des Gefässbündels sich bereits zum grössten Teil verdickt hatten (*Aloë echinata*, *A. supralaevis*), bei *Gasteria sulcata* (Fig. 7) waren jedoch schon in ganz jungen Wurzeln und sogar in Nebenwurzeln die innersten Rindenzellen sklerotisch, bevor im Centralcylinder des Gefässbündels Verdickungen eintraten. Wurden hier später Holzreactionen angestellt, so erwiesen sich die Zellen des Sklerenchymringes bei weitem stärker verholzt, als die Elemente des Gefässbündels. Durchlasszellen für Nebenwurzeln waren nicht vorhanden, vielmehr wurde der Sklerenchymring durch letztere gesprengt.

Die Neigung, einen Sklerenchymring auszubilden, ist gar nicht vorhanden in den Wurzeln von *Haworthia margaritifera*, bei welcher, trotzdem eine ziemlich alte Pflanze zur Untersuchung vorlag, keine Wurzel gefunden wurde, in deren Rindenzellen Verdickungen beobachtet werden konnten; auch in Wurzeln von *H. tessellata*, *Aloë Schweinfurthii*, *A. supralaevis* und *Gasteria retata* waren bereits die Zellen des Centralcylinders zum grössten Teil verdickt, ohne dass ausserhalb des Gefässbündels eine einzige Sklerose von Zellen erfolgte; jedoch waren diese untersuchten Pflanzen doch noch nicht genügend ausgewachsen, um einen bestimmten Schluss betreffs der Nichtausbildung sklerotischer Elemente in der Rinde ziehen zu können.

Die verdickten Zellen der Rinde waren durchweg gehöft getüpfelt, die Tüpfel bald ausserordentlich klein (*G. sulcata*), meist jedoch etwas grösser, schmal und schief (*Aloë aurantiaca*). Lagen die verdickten Zellen unmittelbar an einander, so trafen die lanzettlichen Hoftüpfel sich rechtwinklich kreuzend aufeinander.

Stets waren in der Rinde zahlreiche Rhaphidenbündelzellen vorhanden, welche sehr verschieden an Grösse, nie mit den umgebenden Zellen in innigem Contact standen, sondern anscheinend in Interzellularen gelegen waren.

Die Raphiden sind stets in den Wurzeln parallel der Längsachse gerichtet und ihre Zellen häufig reihenweis über einander angeordnet. In jungen Wurzeln von *Haworthia denticulata* wurden die Rhaphiden bereits dicht unterhalb der Wurzelspitze beobachtet, wo sie dann in Zellen lagen, die sich in nichts sonst von den benachbarten unterschieden.

In etwas älteren Teilen zeichneten sich diese Raphidenzellen durch Abrundung ihrer Zellwand aus, wodurch der enge Zusammenhang mit ihren Nachbarzellen gelöst wurde, und sie in wirkliche Interzellularräume zu liegen kamen.

Das spätere Wachstum erfolgte dann stets nur durch Dehnung der Membran; niemals wurde eine Perforation derselben durch die Crystallnadeln oder eine Verschmelzung der Wände mit denen benachbarter-Zellen bemerkt.

In den unter der Epidermis gelegenen Zellen, sowie in den innersten Rindenzellen fanden sich sehr häufig gelb bis braun gefärbte, öltropfenartige Harzkugeln (auch bei *Lomatophyllum*), welche den im Blatt vorkommenden völlig gleichen; ebenso ist in den betreffenden Zellen nahe der Wurzelbasis oft ein gelber, flüssiger Inhalt vorhanden (*Aloë saponaria*, *Gasteria disticha* u. a.), welcher besonders reichlich in Zellen sehr junger Stämme erschien. Beide Vorkommnisse sind in den erwähnten Organen später genauer zu beschreiben.

Die Wurzeln von *Gasteria sulcata* besassen sehr eigentümliche, etwas lang knollenartige Anschwellungen die dadurch entstanden waren, dass die Rinde um das Doppelte an Dicke zugenommen hatte, so dass die ursprünglich zwei Millimeter dicke Wurzel einen Durchmesser von über fünf Millimeter erreichte; jedoch war eine radiale Anordnung der Zellen, resp. eine durch nachträgliche Teilung aus einer Schicht entstandene Verdickung nicht erfolgt.

Das Gefässbündel hatte genau dieselbe Stärke.

Als ein bei den untersuchten Wurzeln ganz vereinzelt dastehender Fall ist das reichliche Vorkommen von Chlorophyll in der inneren Rinde von *Aloë aurantiaca* anzuführen (Fig. 6).

Auf Querschnitten erschien die Wurzel, welche nur mit einem kleinen Teil über den Boden hervorgetreten war, tiefgrün; mikroskopisch betrachtet, erwiesen sich die Zellen der Rinde, welche, wie oben beschrieben, durch Phellogenbildung von den äusseren verkorkten Schichten getrennt waren, als mit zahlreichen Chlorophyllkörnern angefüllt; mit Annäherung an die Endodermis nahm die Menge des Chlorophylls allmählich ab, um in der letzteren ganz zu verschwinden.

Das im ausgebildeten Stadium radiat-polyarche Gefässbündel zeigte in ganz dünnen jungen Wurzeln durchweg ein anderes Aussehen wie in dicken, welches bei den ersteren im allgemeinen bei den einzelnen Arten übereinstimmte.

Die Endodermis ist stets einschichtig und, so lange sie unverdickt ist, sind an ihr die Caspary'schen Punkte immer deutlich wahrzunehmen, bald als eng begrenzte, mittlere Schatten der Zellwände (*Haworthia margaritifera)*, bald als unregelmässigere, die ganze Wand einnehmende dunkle Stellen *(Gasteria disticha).* Auf Längsschnitten erschien die Wellung der betreffenden Wände entweder sehr dicht und regelmässig oder gröber und unregelmässig. Im ersteren Falle resultierten zarte leiterförmige Bilder *(Aloë echinata)*, im anderen waren diese nicht zu beobachten.

Mitunter trat eine Zerreissung der radialen Wände der Endodermis ein, wodurch sich das Gefässbündel von der Rinde löste (*Gasteria sulcata).*

Das unter der Endodermis gelegene Pericambium ist gleichfalls stets nur einschichtig und wurde auch in älteren Bündeln niemals durch Gefässe oder bis an die Endodermis reichende verdickte Zellen unterbrochen.

Die Anzahl der Gefässplatten und Siebgruppen war eine sehr wechselnde, immer in jungen Pflanzen und mitunter auch in nahe der Spitze befindlichen Teilen einer längeren Adventivwurzel geringer, als an älteren Pflanzen, resp. an den Wurzelbasen. So wurden gezählt an denselben Wurzeln von *G. disticha* an der Spitze 10, an der Basis 15 Xylemstrahlen.

Diese Zahlen waren bei *G. retata* 11 und 16, *Haworthia margaritifera* 11 und 17, *Aloë Schweinfurthii* 14 und 16, *A. supralaevis* 17 und 21.

Wurzeln einer ganz jungen *A. saponaria* enthielten nur fünf, einer Keimpflanze von *Haworthia denticulata* vier und einer ebensolchen von *H. fasciata* sechs Xylemstrahlen.

Auch Nebenwurzeln enthielten stets eine geringere Zahl von Xylemstrahlen als die Adventivwurzel selbst in völlig ausgebildeten Stadien. So waren bei *Lomatophyllum* in einer kräftigen Adventivwurzel 25, in einer gut entwickelten Nebenwurzel nur 10 Strahlen vorhanden. Bei *Aloë aurantiaca* entsprachen dem 11 und 5, bei *Gasteria angulata* 15 und 6, bei *G. retata* 16 und 7. Wenn nun aber auch die Zahl der Strahlen in den verschiedenen Teilen und Entwickelungsstadien der Wurzeln bei derselben Pflanze einer weitgehenden Schwankung unterworfen war, so herrschte doch eine gewisse Constanz bei den ausgebildeten Adventivwurzeln der einzelnen untersuchten Arten.

So zeichnete sich durch die grösste Menge der beobachteten Xylemstrahlen *Aloë obscura* mit 35 aus, *Lomatophyllum* und *Gasteria*

sulcata besassen 25 bis 28, *Aloë supralaevis* 21, *A. purpurascens, A. Schweinfurthii, A. soccotrina, Haworthia margaritifera, Gasteria angulata* und *G. retata* besassen 15 bis 17, *Aloë aurantiaca* (Fig. 6) und *A. echinata* 10 bis 11 und *Apicra spiralis* nur 7 Xylemstrahlen (Fig. 5).

Die Anzahl der in den einzelnen Strahlen vorhandenen Gefässe war in gleicher Weise schwankend; sehr früh ausgebildet waren zwei bis fünf Ring- bis Spiralgefässe, sie sind gewöhnlich noch nicht radial centripetal gestellt, sondern unregelmässig dicht aneinander gefügt. Der Uebergang zu den inneren Tüpfelgefässen war in der Grössenzunahme meist ein allmählicher; gewöhnlich bildeten letztere die unmittelbare Fortsetzung der Xylemstrahlen nach dem Centrum des Gefässbündels und nur ausnahmsweise traten einzelne Zellen dazwischen. Diese letzteren gehörten dem Centralgewebe des Gefässbündels an, das häufig als „falsches Mark" bezeichnet, von van Tieghem genauer beschrieben und mit dem Namen „tissu conjunctiv"[1]) belegt wurde. Dieses Verbindungsgewebe der Gefäss- und Bastbündel ist auch bei den Aloïneenwurzeln durchweg in doppelter Zellschicht zwischen diesen Bündeln entwickelt und nimmt den ganzen centralen Teil des Leitbündels ein. In jugendlichen Wurzeln zeigt es gar keine Differenzierung seiner Zellen, in älteren tritt diese in ziemlich verschiedener Weise ein. Bei allen untersuchten älteren *Aloë*wurzeln bilden sich in unmittelbarer Nähe und zwischen den innersten Gefässen, welche in diesem Stadium häufig noch keine ausgebildeten Wandverdickungen besitzen, einzelne Zellen dieses Verbindungsgewebes zu stark verdickten Sklerenchymelementen aus.

Diese Verdickung erfolgt meist in benachbarten Zellen nach einander, sodass sich allmählich ein mehr oder minder geschlossener Sklerenchymring bildet, welcher dann einen centralen unverdickten Teil des Verbindungsgewebes von den Gefässplatten und Siebgruppen trennt; so ist es bei *Aloë purpurascens, A. Schweinfurthii, Gasteria retata*; ferner bei *Aloë aurantiaca* (Fig. 6), *A. soccotrina* und *A. supralaevis.*

Bei den ersten dreien, wie bei *A. obscura* (Fig. 3), springt der Sklerenchymring nach aussen zackenförmig gegen die Phloemgruppen vor, bei den letzten dreien legt er sich gleich von Anfang an mehr an die Xylemstrahlen an.

Später erfolgt dann auch die Sklerose des centralen unverdickten Teiles. Bei *A. echinata* geschah diese letztere sehr früh und fast gleichzeitig in allen Zellen, so dass bald das ganze Innere des Gefässbündels sklerotisch erschien, während bei *A. soccotrina* (z. B.) schon

[1]) Ph. van Tieghem: Symétrie de Structure des Plantes vasculaires: Annales des sciences 5. Série, Botanique T. XIII.

recht alte Wurzeln noch wenigstens einige centrale unverdickte Zellen besassen, ebensolche alte Wurzeln von *A. obscura* hatten ein sehr reichliches dünnwandiges Gewebe (Fig. 3) innerhalb des Sklerenchymringes. Während aber bei diesen *Aloë*arten die in den älteren Teilen den Sklerenchymring bildenden Zellen auch in den jüngeren als einzelne verdickte Zellen oder Zellgruppen nahe den Gefässen kreisförmig angeordnet erschienen, verhielten sich die untersuchten *Gasteria*-Arten anders. In den ältesten Wurzeln war ebenfalls ein ununterbrochener Sklerenchymring ausgebildet, welcher sich meist unmittelbar an die Gefässplatten anlegte, das Centrum aber dünnwandig geblieben, in den schwächeren Wurzelenden nahmen dagegen die Sklerenchymelemente das Centrum ein und waren von den Gefässplatten durch mehrere dünnwandige Zellen getrennt (Fig. 7). Noch auffallender trat ein Unterschied bei dünnen Nebenwurzeln hervor; während bei *A. aurantiaca*, *A. Schweinfurthii* und *A. supralaevis* die Mitte von einem verhältnismässig grossen Tüpfelgefäss eingenommen wurde, an das sich einzelne Gefässplatten unmittelbar anschlossen und Sklerenchymzellen nicht entwickelt waren, wurde bei den Gasterien die Mitte des Gefässbündels der Nebenwurzeln von einem Sklerenchymzellenstrang erfüllt.

Stets begann die Verdickung des Sklerenchymringes an der Wurzelbasis und hörte meist ganz allmählich auf, sehr plötzlich geschah dies aber bei *A. echinata*, wo an der Basis der Wurzel eine fast das ganze Centrum erfüllende Sklerenchymmasse vorhanden, 3 mm unterhalb jedoch keine sklerotische Zelle mehr auf dem Querschnitt wahrnehmbar war.

Bei *Haworthia margaritifera* kam es selbst in den ältesten Wurzeln der ziemlich alten Pflanze nicht zur Bildung eines geschlossenen Sklerenchymringes, nur einzelne ringförmig angeordnete sklerenchymatische Zellgruppen deuteten ihn an. Die Ausbildung desselben war auch nicht so abhängig von dem Alter der betreffenden Wurzel wie von dem der sie erzeugenden Pflanze. So wurde an einem jüngeren Exemplar von *Gasteria disticha* eine 13 cm lange an der Basis 3 mm dicke Wurzel untersucht, die noch keine Spur einer Zellverdickung zeigte, während bei älteren Pflanzen bereits Wurzeln von sehr geringer Länge Sklerenchymzellen besassen (*Aloë supralaevis*). Immerhin schien auch der Zeitpunkt der Ausbildung letzterer bei den einzelnen Arten verschieden zu sein.

Die Symmetrie der Wurzeln war im Allgemeinen eine ziemlich weitgehende, selten nur wurde sie gestört durch einzelne ungleichmässige, bogenförmige Vereinigungen zweier Gefässstrahlen nach innen zu (*Haworthia fasciata, Apicra spiralis* [Fig. 5], *Gasteria disticha, Aloë soccotrina, A. obscura* [Fig. 3]) oder durch stärkere Ausbildung letzterer an einer Seite, wo dann eine Nebenwurzel zu entstehen

pflegte (*A. purpurascens*). Nun kamen aber vielfach Fälle vor, wo sich in unregelmässiger Weise zwischen die jüngsten und älteren Gefässe der einzelnen Strahlen Zellen des Verbindungsgewebes eingeschoben hatten; diese verdickten sich später und beteiligten sich so an der Bildung des Sklerenchymringes. Die innersten Gefässe kamen dann mehr oder minder isoliert zwischen den Zellen des letzteren zu liegen (*A. echinata*, *Lamatophyllum*).

Dies bildete einen Uebergang zu den Fällen, wo innerhalb des Sklerenchymringes nicht mehr in radialer centripetaler Fortsetzung der Xylemstrahlen unregelmässig Gefässe oder Gefässgruppen entstanden, wie dies besonders schön bei *Gasteria sulcata* (Fig. 7) zu beobachten ist. Diese inneren Gefässe, die durchweg getüpfelte Membramen besitzen, erhalten diese Verdickung aber erst in einem sehr späten Stadium, wo die Sklerenchymzellen sich meist schon fertig ausgebildet haben, ihre Anlage ist aber schon frühzeitig, abgesehen von der Weite des Lumens, durch die radiale Anordnung der sie umgebenden Zellen erkennbar. Letzteres hat wohl Prollius veranlasst, diese jugendlichen Tüpfelgefässe in den Wurzeln von *Aloë arborescens* für Lücken im Gewebe, also für Interzellularräume anzusehen[1]). Da die Zellen des Verbindungsgewebes sich vor dem Verdicken abgerundet haben, so ist sowohl dann als auch später ein reichliches Interzellularraumsystem vorhanden. Diese Interzellularen erreichen aber niemals jene Form und Grösse wie sie Prollius skizziert.

Eine Begleitung der centralen Gefässgruppen durch Bastgruppen, wie sie in sehr alten Wurzeln von Dracaenen (u. a.) beobachtet ist[2]), wurde zwar in den untersuchten Wurzeln nie wahrgenommen; da dieselben aber noch verhältnismässig dünn und jung waren, so ist ihr Vorkommen, aus einer analogen Entwicklung jener zu schliessen, vielleicht auch bei sehr alten *Aloë*-Wurzeln möglich.

Die Ausbildung des Sklerenchymringes sowohl wie der späteren centralen Gefässe schien in einem umgekehrten Verhältnis zu der Entwicklung der radialen Xylemstrahlen zu stehen. Wo, wie bei *Apicra spiralis* (Fig. 5) und in älteren Nebenwurzeln von *Lomatophyllum*, letztere eine grosse Entwicklung erreichen, so dass die centrale Gruppe des Verbindungsgewebes sehr klein ist, tritt eine Bildung von Sklerenchymzellen nur in geringem Masse ein. Andererseits findet man bei *Gasteria sulcata*, wo das Centrum des Verbindungsgewebes die zahlreichen, grossen Gefässanlagen besitzt, die radialen Xylemstrahlen sehr wenig entwickelt (Fig. 7).

Auf Längsschnitten wurde sehr deutlich das regelmässige Vor-

[1]) Archiv d. Pharmac. 22. B. p. 577. (1884.)
[2]) De Bary: Vergleichende Anatomie etc. p. 376.

kommen ringförmiger Perforationen von Gefässquerwänden beobachtet[1]).

Meist waren diese wenig geneigt und vollständig perforiert, so dass nur ein ringförmiger Wulst bemerkbar war, bei einigen, z. B. *G. angulata*, waren mitunter auch sehr schräg gestellte Querwände vorhanden, welche durch eine grössere mittlere, unregelmässige Pore und mehrere kleine, seitliche offene Tüpfel durchbrochen waren.

Die verdickten Zellen des Verbindungsgewebes hatten stets eine langgestreckte Form mit zur Längsachse senkrechten oder etwas abgeschrägten Querwänden, oder aber sie griffen mit spitz auslaufenden Enden prosenchymatisch in einander ein. Alle drei Fälle kamen bei derselben Art vor. Die Tüpfelung der Wände war meist mässig dicht und sehr fein, die Poren lanzettliche, schiefe, gehöfte Tüpfel, die bei aufeinanderstossenden verdickten Wänden sich rechtwinklig kreuzten.

Aus alten Wurzeln von *G. retata* durch Maceration isoliert Sklerenchymzellen zeigten eine sehr eigentümliche, unregelmässig die Zellen spiralig umlaufende, hellere Zeichnung, welche der schiefen Achse der Tüpfel parallel gerichtet war und durch geringere Verdickung des Membran an diesen Stellen erzeugt wurde (Fig. 8). An jüngeren Wurzeln derselben Art und sonst konnte diese Erscheinung nicht wieder beobachtet werden. Sehr interessant war das bei fast allen untersuchten Arten (*Aloë aurantiaca, A. obscura, A. soccotrina, A. supralaevis, Gasteria retata, G. sulcata* (Fig 7a) und *Howorthia margaritifera*) constatierte Vorkommen dünner Querwände (q.) in vielen der stark verdickten Zellen, wodurch diese gekammert erschienen. Es war jedoch nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese dünnen Wände nachträgliche Bildungen oder unverdickt gebliebene ursprüngliche Zellmembranen waren. Im letzteren Falle müsste eine Verschmelzung zweier oder mehrerer Zellen des Verbindungsgewebes stattgefunden haben. Hierfür sprach auch die anscheinend stets grössere Länge der gekammerten Sklerenchymzellen im Gegensatz zu den benachbarten unverdickten (bei *Gasteria retata* z. B. waren erstere 0,75, letztere 0,3—0,4 mm lang), während nirgends durch etwaiges Spitzenwachstum jener Sklerenchymzellen zerdrückte dünnwandige Zellen beobachtet werden konnten. Dagegen ist jedoch anzuführen, dass, obwohl es stets leicht möglich war, mittelst Immersion bei aneinanderstossenden, verdickten Zellen die Mittellamelle deutlich zu erkennen, es niemals gelang, die dünne Quermembran weiter zu verfolgen, als bis zur Berührungsstelle mit der sklerotischen Längswand.

---

[1]) In Uebereinstimmung mit den Caspary'schen Beobachtungen bei Asphodeleen- und Dracaena-Wurzeln: Monatsberichte der K. Academie d. Wissenschaften z. Berlin. 10. Juli 1862.

Ferner erfolgte durch Maceration mittelst chlorsaurem Kali und Salpetersäure auf kaltem Wege selbst nach tagelangem Stehen (*G. retata*), kein Zerfall dieser Sklerenchymzellen, obwohl sich in dem Präparat die Gefässe in ihre ursprünglichen Elemente getrennt hatten.

II. Stamm.

Untersucht wurden Stämme von *Aloë ciliaris* Haw., *A. echinata* Willd., *A. saponaria* Haw., *A. Schweinfurthii* Baker, *A. supralaevis* Haw., *Haworthia denticulata* Haw., *H. fasciata* Haw., *H. margaritifera* Haw., *Gasteria disticha* Haw., *G. retata* Haw.

Die Stämme der Aloïneen treten uns in zwei sich wesentlich von einander unterscheidenden Formen entgegen. Entweder sind die Internodien sehr kurz, die Blätter stossen an der Basis unmittelbar an einander und bedecken so die ganze Stammoberfläche, oder die Internodien sind gestreckt und zwischen den einzelnen Blättern ist bereits an den jugendlichen Teilen der Stamm von aussen erkennbar. Dieser letzte Fall wurde am meisten ausgeprägt bei *Aloë ciliaris* gefunden, einer Pflanze, die auch sonst durch ihren äusseren Habitus zu den meisten anderen *Aloë*arten in einen gewissen Gegensatz tritt. Von einem wenigeCentimeter den Boden überragenden knollenartigen Rhizom entsprangen an dem untersuchten Exemplar anscheinend adventiv, elf steil aufrechte, dünne Zweige, von denen die grössten über einen Meter lang und fast alle mehr oder minder verästelt waren. Sie erschienen völlig cylindrisch und waren mit ihren ziemlich glatten Internodien den Rohrstämmen gewisser Palmen nicht unähnlich; einer dieser Zweige liegt den Untersuchungen zu Grunde.

Bei den zuerst erwähnten Arten mit aneinander gedrängten Blättern war eine Epidermis gar nicht bemerkbar (*Haworthia margaritifera*, *Gasteria retata*, *Aloë echinata*). Bei *A. Schweinfurthii* und *A. supralaevis* waren die Internodien deutlich erkennbar, und die Epidermis konnte stellenweis beobachtet werden. Sie unterschied sich von der des Blattes bei *A. supralaevis* durch eine fast glatte Cuticula, bei *A. Schweinfurthii* dadurch, dass diese nicht mit der Celluloseschicht, wie im Blatte genauer beschrieben werden soll, durch vorspringende Zäpfchen verbunden war. Sehr eigentümlich verhielt sich die Oberhautschicht von *A. ciliaris*. Es kamen bei dieser Pflanze zweierlei ganz verschiedene Epidermiszellen vor, die einen völlig unverdickt, mit sehr dünner Cuticula, die anderen bis fast zum Schwinden des Lumens verdickt, mit stärkerer Cuticula, die besonders zwischen die Zellen etwas zackenförmig vorsprang. So merkwürdig diese Verschiedenheit auf den ersten Blick erscheinen möchte, so einfach erklärt sich dies Verhalten; erstere Oberhautzellen waren nämlich von den engschliessenden, stengelumfassenden Blattbasen dicht überdeckt, letztere

lagen frei an den Internodien. Auf Längsschnitten waren diese Verhältnisse leicht zu übersehen, namentlich an jüngeren Stammteilen.

Beide Formen der Epidermiszellen erschienen hier als langgestreckte Parenchymzellen. Die stark verdickten zeigten auf Querschnitten sehr schön concentrische Schichten, die von einfachen, auch nach aussen gerichteten Tüpfeln durchbrochen wurden, auf Längsschnitten waren diese als ovale in der Längsachse gestreckte Poren erkennbar.

Die Rinde ist gewöhnlich wenig entwickelt, bei *A. supralaevis* nimmt sie $^1/_{10}$, bei *Gasteria retata* und *Aloë ciliaris* $^1/_8$ des Durchmessers jederseits ein. Sie ist bei allen untersuchten Arten chlorophyllfrei, nur bei *A. ciliaris* enthalten ihre Zellen bis zu den innersten Schichten zahlreiche Chlorophyllkörner.

Stets sind auch in ihr, wie im Grundgewebe überhaupt, Rhaphidenzellen vorhanden, die bei vielen Arten in so grosser Menge vorkommen, dass ziemlich dünne Schnitte vor ihrer Entfernung fast undurchsichtig waren (*Gasteria retata, Haworthia margaritifera*).

Bei *Aloë ciliaris* traten in unmittelbarer Nachbarschaft der Gefässbündel zahlreiche, oft frei liegende Raphidenbüschel auf, wie sie Trécul[1]) und Prollius[2]) eingehend beschrieben haben.

Nach innen zu grenzte die Rinde an eine kreisförmige Zone in tangentialer Teilung begriffener Zellen, die weiter unten genauer beschrieben werden soll; innerhalb dieser lag das Centralgewebe.

Bei den untersuchten Arten waren mit einer einzigen Ausnahme die Zellen des Centralgewebes nicht weiter differenziert und unterschieden sich von denen der Rinde nur durch eine grössere Länge.

Diese Ausnahme bildete *A. ciliaris*, bei welcher die äusseren Lagen des Centralgewebes sich zu einem stark verholzten Sklerenchymring umgebildet hatten, der in jüngeren Teilen ein bis drei Zellen stark, scharf nach aussen zu abgegrenzt war, nach innen dagegen allmählich in das dünnwandige Gewebe überging. An älteren Stammteilen hatte er denn auch bedeutend an Stärke auf Kosten des centralen unverdickten Gewebes zugenommen.

Seine auf Querschnitten vier- bis sechseckigen Zellen sind acht bis zehnmal so lang als weit, meist parenchymatisch über einander gestellt, selten finden sich einzelne Prosenchymzellen. Durchweg sind die Zellen mit reichlichen, schiefen lanzettlichen, sich kreuzenden Hoftüpfeln versehen.

An Gefässbündeln können wir nach den Bestandteilen bei allen untersuchten Stämmen drei Arten unterscheiden; einmal solche, welche ausser der überall gleichmässig aus einigen Siebröhren und Cambi-

---

[1]) Trécul: a. a. O. S. 88.

[2]) Prollius: a. a. O. S. 559, Fig. 3.

formzellen zusammengesetzten Phloemgruppe nur Ring- und Spiralgefässe enthalten, dann andere, welche nur Tracheïden (Fig. 10) und schliesslich solche, welche sowohl Tracheïden als auch Gefässe besitzen (Fig 9). Was die Lage dieser einzelnen Elemente zu einander betrifft, so erscheinen die ersten fast stets collateral, die nur Tracheïden enthaltenden sind dagegen in den meisten Fällen verkehrt concentrisch, und die beide Elemente besitzenden von sehr unregelmässiger Gestalt. Enthielten diese letzteren nur wenig Tracheïden (Fig. 9), so lagen diese gewöhnlich an der den Gefässen gegenüberliegenden Seite des Phloems; waren dagegen die Tracheïden in grösserer Menge vorhanden, so umgaben sie oftmals rings das Phloem und die dann in geringerer Zahl vorhandenen Gefässe lagen als kleine Gruppe den Tracheïden unregelmässig an.

Die das Gefässbündel umfassenden Zellen des Grundgewebes haben wohl mitunter endodermisartige Formen; diese sind aber nur durch den Druck des sich vergrössernden Procambiumstranges erzeugt und besitzen niemals gefaltete Wände oder spätere Verdickungen (Fig. 10). In den jüngsten Teilen des Stammes fanden sich nur tracheïdenfreie Bündel ausser den reichlich vorhandenen Procambiumsträngen, während in den ältesten Teilen nur Tracheïden enthaltende Bündel vorkamen und Gefässe äusserst minimal im Verhältnis zu jenen entwickelt waren. Wo ein stärkeres Dickenwachstum thätig gewesen, verliefen in den Zuwachsschichten nur Tracheïden enthaltende Bündel: im Centralgewebe war dagegen eine Regelmässigkeit in der Verteilung der verschiedenartigen Gefässbündel nicht erkennbar.

Ueber die Natur der einzelnen Leitbündel wird uns nur ein Verfolgen ihres Verlaufes Aufklärung geben können.

Querschnitte dicht unterhalb des Vegetationspunktes ergaben folgendes: Es waren einmal solche Procambiumstränge, welche in die Blätter eintraten, quer getroffen, dann aber auch andere in der Längsrichtung. Diese letzteren verliefen, indem sie jenen seitlich ausbogen, zwischen den Blattspursträngen und endeten im Vegetationspunkt. Sie waren radial angeordnet und hatten im Gegensatz zu den antiklinen Blattspursträngen einen periklinen Verlauf (*A. Schweinfurthii* und *A. echinata*); demnach treten sie niemals in die Blätter ein und sind die oberen procambialen Endigungen stammeigener primärer Bündel, an welche sich die Blattspurstränge mit oft recht scharf ausgeprägtem Winkel anlegen. Der weitere Verlauf dieser primären Bündel nach abwärts erfolgte in einem nach innen offenen, mehr oder minder regelmässigen, der Peripherie des Stammes zustrebenden Bogen, in älteren Teilen waren sie an der inneren Seite und parallel der Zuwachsschicht gelegen. Sie liessen sich in jungen Stämmen bis an die Basis verfolgen, wo sie zahlreiche Tracheïden enthielten und schliesslich in Verbindung mit den Wurzeln traten.

Beim Uebergang letzterer in den Stamm erfolgte eine Auflösung des radialen Wurzelbündels in der Weise, dass die einzelnen Stränge ziemlich regelmässig nach der Peripherie ausbogen, um dann wieder weiter oberhalb der Mitte zuzustreben (*Gasteria disticha*).

Zwischen den einzelnen Bündeln waren zahlreiche Queranastomosen vorhanden, welche meist in tangentialer Richtung erfolgten. Diese letzteren fehlten jedoch vollständig bei *Aloë ciliaris*, wo sie durch überaus reichliche Verschmelzung der einzelnen Bündel ersetzt wurden. Hier war der Gefässbündelverlauf überhaupt ein wesentlich anderer, und das Vorkommen primärer stammeigener Bündel nicht mit Sicherheit zu constatieren.

Die Blattspurstränge enthalten bei ihrem Eintritt in den Stamm nur Ring- und Spiralgefässe, welche in der Mehrzahl der Fälle nach der Stammitte zu im Bündel gelegen waren, während sich ziemlich central (Fig. 9) die kleinzellige Phloemgruppe befand, die an der den Gefässen gegenüberliegenden Seite von mehr oder minder entwickelten etwas weitlumigeren, dünnwandigen Zellen umfasst wurde; diese letzteren liessen sich meist recht gut vom Phloem unterscheiden, enthielten aber niemals, wie im Blatte Sekret. An tiefer im Stamm gelegenen Stellen verdickten sie sich zu Tracheïden (Fig. 9, T.).

Die Blattspurstränge beschreiben einen mehr oder minder stark gekrümmten Bogen bis gegen die Stammitte, wo sie sich an eins der stammeigenen Bündel (Fig. 10) knieförmig anlegen. Die bis dahin zurückgelegte Strecke war mitunter (*A. Schweinfurthii*) ziemlich gross und Verdickung einzelner Zellen zu Tracheïden bereits vielfach erfolgt.

Oftmals wurden jedoch auch Verschmelzungen der Blattspurstränge unter sich bemerkt (*Haworthia margaritifera*); besonders reichlich war dies der Fall bei *Aloë ciliaris*, wo diese einen sehr flachen Bogen beschrieben, der mit der Stammoberfläche einen recht spitzen Winkel bildete; viele von ihnen erreichten hier gar nicht die Stammitte, sondern vereinigten sich bereits im Sklerenchymring mit anderen, um mit diesen gemeinsam abwärts zu verlaufen. Auf diesem Wege trafen sie sich wieder vielfach mit anderen Blattspursträngen, mit denen sie auch völlig verschmolzen, sodass schliesslich wieder ein hier meist regelmässig gebautes, verkehrt concentrisches Bündel entstand. Auf Serienschnitten konnte so die Vereinigung von vier Blattspursträngen verfolgt werden, ohne dass dadurch das entstandene Gefässbündel eine andere Gestalt angenommen hätte, wie die einzelnen Bündel sie vorher besessen hatten. Wie regelmässig diese Verschmelzungen hier stattfanden, ergaben folgende Zählungen. Dicht unter den Knotenpunkten waren auf Querschnitten ca. 85 Gefässbündel getroffen, in den Internodien meist 65; diese Zahlen blieben mit kleinen Abweichungen dieselben an über zehn Centimeter auseinander-

liegenden Teilen des Stammes, obwohl mehr als 20 Blätter inzwischen entstanden waren, die am Grunde je 20 bis 25 Gefässbündel enthielten.

Sehr interessant erschien es auch zu constatieren, ob hier vielleicht ebenfalls ein Blindendigen von Leitbündeln nach unten zu, wie es Falkenberg[1]) bei *Asparagus*, *Chamaedorea* und *Scirpus* angiebt, vorkäme. Auf zahlreichen sich folgenden Querschnitten liess sich durch Vergleichung erkennen, dass die abwärts gehenden Bündel auch im Sklerenchymring noch die äussere Peripherie erstrebten; war diese erreicht, so verloren manche ihre concentrische Gestalt, die Phloemgruppe erschien an der Aussenseite und trat in Verbindung mit dem Rindengewebe. Ferner war zu constatieren, dass das Phloem immer geringer wurde, die Gefässe völlig aufhörten, und mitunter auch das erstere an der äusseren Peripherie des Sklerenchymringes verschwand. Dies konnte aber niemals bei den Tracheïden sicher beobachtet werden, immer legten sich die paar noch vorhandenen an andere der hier oft dicht zusammenliegenden Bündel an.

Die secundären Veränderungen der *Aloë*stämme entstehen teils durch die Anwesenheit eines Phellogens, teils einer Verdickungsschicht. Ersteres war nur bei wenigen der untersuchten Arten stärker thätig gewesen. Bei *Aloë ciliaris* trat in der direct unter der Epidermis gelegenen Zellschicht, deren Zellen sich im Verhältnis zu denen der Epidermis durch eine bedeutendere Grösse auszeichneten, die erste Phellogenteilung ein. Hierdurch wurde eine viel kleinere Zelle centripetal abgeschieden, die sich weiter tangential teilte und dadurch ein stellenweis sechsschichtiges Periderm erzeugte. Die äussersten Zellen desselben zeigten auf Längsschnitten ganz ähnliche, viertel- bis halbkreisförmige ringartige Verdickungen, wie sie in den äusseren Rindenzellen der Wurzeln von *A. aurantiaca* beobachtet wurden. Sonst war ein ziemlich entwickeltes Periderm noch bei *Haworthia margaritifera* vorhanden, wo durch Phellogenthätigkeit ein ca. 20schichtiger Korkcylinder entstanden war, viel weniger war dieser bei der ziemlich gleichaltrigen *Gasteria retata* entwickelt; an den jüngeren Pflanzen konnte eine Phellogenbildung überhaupt nicht beobachtet werden.

Das Dickenwachstum der Aloïneen wurde bereits von Treviranus an *Aloë* und von Naegeli an *Lomatophyllum* entdeckt; es ist begründet in einem an der Grenze von Plerom und Periblem sich befindenden im Teilungsstadium bleibenden Urmeristen. Dasselbe konnte bei allen untersuchten Arten nachgewiesen werden, selbst wenn die Stämme noch sehr jung waren. Stets aber hatte es nur ausser den Zellen des Grundgewebes secundäre Gefässbündel nach dem Centralkörper zu erzeugt, niemals nach der Rinde. Der Zusammenhang

[1]) Falkenberg: Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Veget. Org. d. Monocotyled. S. 159.

dieses Gewebes mit dem Urmeristem des Vegetationspunktes war deutlich zu beobachten (z. B. *Aloë Schweinfurthii*).

Wenn auch die Zellen des Verdickungsringes wenig unterhalb der Stammspitze meist sehr spärlich in Teilung begriffen waren, so liessen sich doch immer einige Teilungsstadien beobachten, welche gestatteten, den Verdickungsring bis zum Vegetationspunkte zu verfolgen. Gerade durch diese fortwährende Teilung ist es indessen schwierig, die Frage zu entscheiden, zu welchem der Grundgewebe, dem Plerom oder Periblem diese Meristemzone gehöre; doch erschien *A. ciliaris* durch ihre Structurverhältnisse, welche von den anderen untersuchten Stämmen beträchtlich abwichen, ganz besonders geeignet uns hierüber weitere Aufschlüsse zu geben.

In den jüngsten Teilen des Sprosses liess sich bei dieser Pflanze absolut keine Verdickungszone wahrnehmen, und da an recht alten Stammstücken dieselbe Beobachtung gemacht wurde, so erschien dies als ein Beweis, dass hier überhaupt keine Verdickungsschicht vorhanden wäre.

Später gemachte Schnitte an anderen Teilen des Stammes zeigten dann überraschender Weise, dass hier doch, dicht ausserhalb des Sklerenchymringes tangentiale Zellteilungen stattgefunden, die mitunter vier bis sechs secundäre Zelllagen aus ein bis drei radial übereinander liegenden Urzellen gebildet hatten.

Es lag nun der Gedanke nahe, dass diese Verdickungsschicht nur an gewissen Orten, also vielleicht nur an den Knoten oder in der Mitte der Internodien vorhanden wäre; aber zahlreiche Querschnitte an den verschiedensten Stellen des Stammes bewiesen dies als nicht zutreffend. Die Verdickungsschicht ist hier in der That ohne erkennbare Regelmässigkeit an gewissen Stellen des Stammes in Teilung begriffen, an anderen, oft weit älteren wieder nicht; demnach haben wir hier bei *A. ciliaris* wohl eine Rückbildungserscheinung des den Aloïneen sonst allgemein zukommenden Dickenwachstums vor uns, die in der Ausbildung des Sklerenchymringes begründet ist.

Am Scheitel dieser Pflanze liess sich eine deutliche Sonderung des Periblemcylinders und des Pleromkörpers constatieren. Durch die grössere Länge und durch ihre Gestalt überhaupt unterschieden sich die Zellen des Pleroms recht gut von denen des Periblems. Nun trat aber bereits weniger als einen Centimeter unterhalb des Vegetationspunktes die Ausbildung des Sklerenchymringes hervor, welcher scharf nach aussen zu abgegrenzt erschien und dessen Zellen auf Längsschnitten sich als sicher dem Plerom angehörend erwiesen. Hier, wenig unterhalb der Stammspitze ausgeführte Querschnitte liessen erkennen, dass die nach aussen zu an den Sklerenchymring grenzenden zwei bis drei Zellschichten sich durch ihre dünneren Wände, ihre Form und durch den Mangel an Chlorophyll recht gut von den

Rindenzellen unterschieden, wie sie andererseits ebenso scharf gegen den Sklerenchymring abgegrenzt sind. Dann kann man auf Längsschnitten beobachten, dass diese Zellen in ihrer Länge und Gestalt den Sklerenchymzellen sehr ähnlich sind, aber nicht den viel kürzeren des Rindengewebes.

Diese Beobachtungen ergeben, dass die Zellen des Verdickungsringes die äussersten Schichten des Pleroms sind; sie entsprechen demnach dem Pericambium der Wurzeln, und da dieses in neuerer Zeit mit den äussersten Pleromschichten vieler Stämme gemeinsam als Pericykel bezeichnet zu werden pflegt, so können wir diese ringförmige Zone, die sich durch die noch hier und da stattgefundenen tangentialen Teilungen als die Verdickungsschicht der Aloïneen characterisiert, einen Pericykel nennen, der, auf die andern *Aloë*-Stämme übertragen, sonst von Anfang an ununterbrochen durch Teilungen Elemente des Grundgewebes, wie des Leitungssystems erzeugt. Eine Ausbildung der innersten Periblemschichten etwa als Stärkescheide findet nicht statt. Auch tritt eine weitere Thätigkeit der Verdickungsschicht bei *A. ciliaris* an den Stellen, wo sie vorhanden ist, nicht ein; nachdem ca. 6 Zelllagen gebildet waren, erschienen die radialen Wände aller dieser Zellen schon ziemlich dickwandig und letztere kaum noch teilungsfähig, andernfalls hätten ja auch nicht die streng cylindrischen Stämme entstehen können.

Immerhin hatte auch hier die Thätigkeit des Verdickungsringes gemeinsam mit der ungefähr gleich grossen des Phellogens stellenweis genügt, um den überaus starken Epidermiszellenring zu sprengen. Wo die Verdickung weniger thätig gewesen, war nur die unter der Epidermis gelegene weitlumige Zellschicht völlig zerdrückt, und wo dünnwandig gebliebene Epidermiszellen vorhanden waren, erschienen sie infolge der peripheren Ausdehnung ganz zusammengepresst.

Secundäre Gefässbündel hatte hier bei *A. ciliaris* die Verdickungsschicht niemals erzeugt; bei den anderen untersuchten Stämmen waren diese am zahlreichsten entstanden bei *Gasteria retata* und *Aloë Schweinfurthii*; letztere Art besass nur einen 12 mm hohen Stamm, der bereits 16 mm Durchmesser hatte. Bei *Haworthia margaritifera* waren dagegen, trotz des ziemlich alten Stammes, nur wenige secundäre Bündel gebildet worden. Diese letzteren bestehen im vollkommen ausgebildeten Zustande ebenfalls aus einer mehr oder minder centralen, aus Siebröhren und Cambiformzellen gebildeten Phloemgruppe, die meist rings von den stark verholzten schief gehöft getüpfelten, oft sehr lang zugespitzten Tracheïden umgeben ist. (Wie Fig. 10.)

Bei *H. margaritifera* sind sämtliche Leitbündel äusserst unregelmässig verbogen; dadurch kommt die Phloemgruppe meist mehr oder minder seitlich von den Tracheïden zu liegen. Letztere zeigen hier ebenfalls sehr unregelmässige oft schenkelknochenartige Formen; bei

Gasteria retata sind sie mitunter am Ende in 2 bis 3 kurze Aeste gespalten. Bei dieser letzteren Art, wo die Gefässbündel nicht so sehr verbogen sind, sieht man die secundären Bündel meist mit centralem Phloem. Jene verholzten Zellen sind von Prollius als eine dem Grundgewebe angehörende Sklerenchymscheide betrachtet worden[1]), sonst hat man sie allgemein als Tracheïden beschrieben, bis Kny sie „kurze Gefässe“ nannte[2]). Ihrem Aussehen nach gleichen sie am meisten den Bastfasern. Die von *Aloë supralaevis* untersuchte junge Pflanze war in lebhaftem Wachstum begriffen, und da die Zuwachsschicht bereits zahlreiche secundäre Bündel erzeugt hatte, welche vielfach schon die verdickten Zellen besassen, so liess sich erwarten, dass die Entstehung der letzteren hier auf Tangentialschnitten durch die Verdickungszone verfolgt werden könnte. Derartige Schnitte ergaben in den äussersten jüngsten Verdickungsschichten, dass die aus der vielfachen Teilung der Mutterzelle entstandenen äusseren Zellen des Procambiumstranges eine sehr geringe Länge und den Cambiumzellen sehr ähnliche Gestalt besassen. In weiter nach der Stammmitte zu gelegenen Procambiumsträngen wurde eine beginnende Verdickung der Längswände und ein Undeutlichwerden mehrerer Querwände, das hier und da bis zum Schwinden derselben ging, beobachtet. Dabei hatten sich die ursprünglich schief über einander stehenden Zellen gerader gerichtet.

In noch mehr central gelegenen Leitbündeln wiesen diese Zellen bereits stärker verdickte Wände und eine viel grössere Länge auf. Da hier niemals zerdrückte Zellen beobachtet wurden, so ist hieraus zu schliessen, dass diese bei *Gasteria retata* z. B. über 1 mm langen Tracheïden nicht durch Spitzenwachstum, sondern durch sehr frühzeitiges Verschmelzen zahlreicher procambialer Zellen entstanden sind. Gleiche Beobachtungen liessen sich auch unterhalb des Vegetationspunktes von *G. retata* in den primären Procambiumsträngen machen; hieraus geht eine vollkommene Bestätigung der Kny'schen Untersuchungen hervor. Da die Resorption von Querwänden in so jungem Stadium erfolgt, so ist sie weit vollständiger, als sie sonst in den Gefässen zu sein pflegt und gelang es daher auch niemals in fertigen Tracheïden, ebensowenig wie in Gefässen der *Aloë*stämme, Reste resorbierter Querwände zu beobachten; dagegen wurden mitunter faltenartig in das Gefäss hineinragende getüpfelte Membranstücke bemerkt (*G. retata*).

Wenn wir diese Tracheïden, wie Prollius es gethan hat, nicht dem Xylem sondern der Bündelscheide zurechnen und als Bastfasern bezeichnen wollten, so würden die secundären Leitbündel der Aloïneen nur aus Phloemsträngen bestehen, und die Blattspurstränge auch im Stamm als collaterale anzuführen sein (Fig. 9), da unzweifelhaft die

---

[1]) Prollius: a. a. O. S. 576.

[2]) L. Kny: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Tracheïden. Berichte der Bot. Gesellsch. 86.

Tracheïden der secundären Leitbündel vollkommen denen der primären entsprechen. Diese letzteren sind nun den Tracheïden der Blattspurstränge (Fig. 9), und diese den Sekretzellen der Blattbündel analog, wie später zu beweisen ist, und jene stehen wieder zu der typischen Bündelscheide der Kniphofia-Blätter in unverkennbaren Beziehungen, so dass die Prolliussche Annahme durch diese Verhältnisse sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat.

Mit Sicherheit ist jedoch festzustellen, dass die Zellen aus denen die Tracheïden wie die Secretzellen entstehen, entwicklungsgeschichtlich dem Leitbündelgewebe angehören.

III. Inflorescenzachse.

Untersucht wurden Inflorescenzachsen von *Aloë Wilmsii* (spec. nov.) Diels, *Gasteria retata* Haw., *G. trigona* Haw., *G. verrucosa* Haw., *Haworthia margaritifera* Haw. Diese angeführten Blütenschäfte zeigten im wesentlichen eine sehr grosse Uebereinstimmung ihres anatomischen Baues. Die äussere Form war, abgesehen von dem untersten zwischen den Blättern sich befindenden flachen Teil, gewöhnlich vollkommen rund; bei *Gasteria verrucosa* wurde der Kreisumfang durch 2 seitlich ausspringende Kanten unterbrochen, bei *Haworthia margaritifera* bewirkten 4 derartige Bildungen einen quadratischen Querschnitt.

Stets lag unter der Epidermis ein wenigschichtiges Assimilationsparenchym, dann folgte ein ziemlich gleichmässig entwickelter Sklerenchymcylinder und schliesslich ein dünnwandiges Centralgewebe, das durchweg in den ältesten Teilen mehr oder minder zerrissen war. Die Gefässbündel verliefen zum grössten Teil in den äusseren Schichten des Centralgewebes, wenige kleinere im Sklerenchymcylinder; niemals wurden im Assimilationsgewebe verlaufende Bündel beobachtet.

Die Epidermis ist meist einfacher gebaut, als in den Blättern derselben Pflanze. Die Cuticula, gewöhnlich weniger stark entwickelt, sprang bei *Gasteria retata* nicht mehr zwischen die Epidermiszellen zapfenförmig vor. Die kegelförmigen Vorwölbungen der Blattepidermiszellen von *Haworthia margaritifera* waren völlig verschwunden; nur bei *Aloë Wilmsii* war die Epidermis in genau derselben Weise ausgebildet wie im Blatt. Auf Flächenschnitten unterschieden sich die Epidermiszellen der Blütenschäfte aber in allen Fällen von denen der Blätter durch eine sehr grosse Streckung in der Längsachse; doch liess sich meist noch recht gut die sechseckige Form erkennen.

Die Spaltöffnungen, obwohl viel weniger zahlreich, als auf den Blättern, waren doch in ganz derselben Weise gebaut.

Das Assimilationsgewebe erschien am wenigsten entwickelt bei *Gasteria verrucosa*, wo die äussersten Schichten des Sklerenchymcylinders nur durch 2 Zelllagen von der Epidermis getrennt waren.

Ungefähr doppelt so stark war dasselbe bei *Haworthia margaritifera*, während es bei den übrigen untersuchten Blütenschäften 5 bis 8 Schichten besass.

Die Assimilationszellen waren, wie die der Epidermis stark in der Längsachse gestreckt und zeigten in ganz alten Inflorescenzachsen mitunter etwas collenchymatische Verdickungen; ihre Interzellularräume erschienen verhältnismässig klein.

Der Sklerenchymcylinder hatte trotz der verschiedenen Dicke der Blütenschäfte fast dieselbe Stärke und bestand aus langgezogenen, parenchymatisch über einander stehenden oder prosenchymatischen, je nach dem Alter der betreffenden Inflorescenzachse stärker verholzten Zellen, die auf Querschnitten sechseckige Form besassen und sehr kleine oder gar keine Interzellularräume zwischen sich freiliessen. Die Wände waren von zahlreichen einfachen Tüpfeln durchbrocchen, die auf Längsschnitten sich als ziemlich steil links schief erwiesen. Nach innen zu ging der Sklerenchymring allmählich in das Centralgewebe über, indem seine Zellen an Weite zu-, an Länge und Dickwandigkeit abnahmen. Mitunter wurden in den Zellen des Sklerenchymringes auch hier dünne, die Zellen kammernde Querwände beobachtet (*Gasteria verrucosa* und *G. trigona*), die sich wie jene in den Wurzeln verhielten. Bei *G. verrucosa* hatte es einmal den Anschein, als ob es nur das Innenhäutchen der verdickten Zelle war, welches sich als eine zarte Querwand fortsetzte.

Wo im Sklerenchymcylinder Gefässbündel lagen, besassen sie eine sehr geringe Anzahl von Gefässen oder diese fehlten ganz und die Sklerenchymzellen umschlossen nur eine Gruppe dünnwandiger Cambiformzellen. Die Verteilung der Gefässbündel im Centralgewebe liess niemals irgendwelche Regelmässigkeiten erkennen. Auch in den Bündeln selbst war in der Anordnung der einzelnen Elemente eine solche gewöhnlich sehr undeutlich. Durchweg enthielten diese Gefässbündel aber einen stärker entwickelten Xylemteil, wie jene in dem Sklerenchymring gelegenen; in den kleineren regelmässigeren war dieser doch meist der Mitte zugekehrt; in der dann nach aussen zu gelegenen Gruppe dünnwandiger Zellen liessen sich bei den untersuchten Blütenschäften niemals Secretzellen erkennen, dagegen waren bei *G. retata* die nahe dem Sklerenchymring gelegenen Bündel häufig nach aussen zu mit einer kleinen Bündelscheide verdickter Zellen begrenzt, noch etwas mehr war diese Erscheinung bei *Aloë Wilmsii* entwickelt.

Häufig wurden auch in den Gefässbündeln Zerreissungen dünnwandiger Zellen beobachtet. Die unregelmässigen Formen vieler grösserer Bündel waren durch Verschmelzungen letzterer unter einander erzeugt.

IV. Blatt.

Untersucht wurden Blätter von *Aloë ciliaris* Haw., *A. echinata* Willd., *A. obscura* Mill., *A. saponaria* Haw., *A. Schweinfurthii* Bak., *A. supralaevis* Haw., *A. Wilmsii* (spec. nov.) Diels, *Gasteria disticha* Haw., *G. retata* Haw., *Haworthia denticulata* Haw., *H. fasciata* Haw., *H. margaritifera* Haw., *Lomatophyllum macrum* Haw.

Die Anatomie des Blattes lässt sich am besten nach der gegebenen Sonderung der Gewebe behandeln.

Die Epidermis ist stets einschichtig und ihre Zellen erscheinen auf Flächenschnitten meist sechseckig, nur am Blattgrunde finden sich hier und da langgestreckte rechteckige Formen. In allen Fällen ist die Blattoberfläche von einer meist sehr stark entwickelten Cuticula überzogen. An dieser lassen sich jedoch sehr characteristische Verschiedenheiten erkennen.

Im einfachsten Falle überzieht sie als dünne, beiderseits völlig ebene Lamelle die Epidermiszellen. Dieser Fall wurde nur bei *Aloë ciliaris* (Fig. 12) beobachtet (nach Lanza noch bei *A. Bowiea* und *plicatilis*). Oder es ist bei manchen Arten die Cuticularlamelle auf der Innenseite mit vielen Hervorragungen versehen, welche bei *Haworthia margaritifera* (Fig. 13) unregelmässige spitze kegelförmige Zacken sind, die besonders stark an den Zwischenwänden der Epidermiszellen und um die Spaltöffnungen ausgebildet sind; bei *Aloë supralaevis* springen sie pfriemenförmig in die ziemlich dicke Celluloseschicht ein und sind über der Mitte der Epidermiszellen senkrecht, an den Zwischenwänden schief und nach der Zellmitte zu gerichtet. Bei *A. saponaria*, *A. echinata* und *A. Schweinfurthii* sind sie sehr klein und bei der ersteren gegen die Blattspitze weit mehr ausgebildet, als an der Blattbasis. (Aehnlich verhalten sich nach Lanza *A. Schimperi*, *A. postgenita*, *A. ferox* und *A. agavaefolia*.)

Als eine dritte Gruppe kann man diejenigen Arten zusammenfassen, wo die hier meist viel stärkere Cuticula grössere Zapfen in die Zellulosemasse der Zwischenwände der Epidermiszellen entsendet; dabei kann sie völlig glatt gegen die Zellulose abgegrenzt sein, wie bei *Gasteria retata*[1]), oder noch mit kleineren Zäpfchen in diese einspringen: *Aloë obscura* (Fig. 11a), *A. Wilmsii* (Fig. 14a), *Gasteria disticha*, *Haworthia fasciata* und *Lomatophyllum marcum.*

Bei letzterer sind die Zäpfchen allerdings erst mit sehr starken Vergrösserungen erkennbar. (Lanza unterscheidet diese dritte Gruppe als: mit wenig einspringenden Zapfen: *Aloë africana*, *A. arborescens*, *A. soccotrina*, *A. cernua*, *A. commutata*, *A. percrassa*, gegenüber den stark einspringenden vieler Haworthien und Gasterien.)

[1]) Siehe auch: Strasburger: Das botanische Practicum, 3. Aufl. S. 168. Fig. 72. *Aloë nigricans.*

Nach aussen zu ist die Epidermis entweder spiegelglatt, *Gasteria retata* (bei Gasterien häufig), oder jede Zelle ist mit einer centralen, mehr oder minder hohen warzenartigen Erhebung versehen: *Haworthia margaritifera* (Fig. 13), *H. fasciata* und viele Zellen von *Aloë echinata*, *A. supralaevis* und *Gasteria disticha*. Diese Erhebungen sind bei *Haworthia margaritifera* sehr gross und kegelförmig. Die oberste Spitze ist bei allen glatt, während zahlreiche kleine Rillen strahlenförmig von ihr abwärts verlaufen (nach Lanza würden sich hier noch anschliessen: *Aloë incurva*, *A. postgenita*, *Haworthia parva* und *H. tessellata*). Endlich finden sich auch mehrere kleine Warzen bei *Aloë obscura*, *A. saponaria* und *A. Wilmsii* (Fig 14 a). (Nach Lanza auch bei *A. africana*, *A. arborescens*, *A. frutescens*, *A. soccotrina*, *A. Schimperi*, *A. ferox* und *A. virens*.)

Bei den zuerst entwickelten Blättern von *Haworthia fasciata* befanden sich durchweg mehrere kleine warzenartige Erhebungen auf einer Zelle, während die folgenden Blätter nur Zellen mit einer Centralwarze besassen; vielleicht stellt demnach die letztere Form der Epidermiszellen allgemein bei unserer Gruppe eine höhere Entwicklungsstufe dar.

In der Cuticula wie in der Zellulose lässt sich mitunter sehr schön parallele Schichtung beobachten, die nach Einwirkung von Jodlösung noch besser hervortritt (*H. margaritifera*). Einfache Tüpfel besassen die Epidermiszellen von *Lomatophyllum macrum*.

Wachsausscheidungen waren in geringen Mengen vielfach (z. B. bei *Aloë echinata* als kleine Krusten), in grösseren bei *A. supralaevis* und *Lomatophyllum* vorhanden. Bei ersterer, besonders auf der Blattoberseite gebildet, bestanden sie aus zahlreichen, kleinen Stäbchen, die unregelmässig angeordnet, schriftletternartige Bilder erzeugten.

Durch Einwirkung von kaltem Alkohol trat keine Lösung ein, ebensowenig durch hinzugefügten Aether, erst durch Xylol erfolgte dieselbe.

Ausserordentlich hoch lag der Schmelzpunkt dieses Pflanzenwachses. Beim Erwärmen mittelst des heizbaren Objecttisches liessen sich die Stäbchen bis zu einer Temperatur von 100 ° C. unverändert beobachten, erst in siedendem Wasser verwandelten sich dieselben in Tröpfchen. Wesentlich anders war das ausgeschiedene Wachs von *Lomatophyllum*, indem es eine glatte homogene Schicht bildete, die durch zahlreiche Risse in unregelmässige Stücke zersprungen war, in kaltem Alkohol war es ebenfalls unlöslich; auch erzeugte es hier nicht das blaugrüne Aussehen der Blätter wie bei *Aloë supralaevis*.

Die Spaltöffnungen sind nach Prollius[1]) nur in sehr geringer Zahl auf *Aloë*blättern vertreten; seine Angabe, dass auf 2 □-mm nur

---

[1]) a. a. O. S. 557.

eine bis zwei Spaltöffnungen vorkämen, ist auch in die „Natürlichen Pflanzenfamilien" gelangt, wo dies als eine Anpassungserscheinung gegen übermässige Wasserverdunstung hervorgehoben ist. Genaue Zählungen an mehreren Blättern ergaben zunächst als Resultat, dass die Menge der Spaltöffnungen an verschiedenen Stellen desselben Blattes sehr verschieden ist. Bei *Aloë ciliaris, A. echinata* und *A. Schweinfurthii* waren auf der Blattunterseite beträchtlich weniger Spaltöffnungen vorhanden als auf der Oberseite. Dies war nicht oder undeutlich der Fall bei *Lomatophyllum, Gasteria retata* und *Aloë disticha.*

Bei den ersteren dreien, sowie bei *Lomatophyllum* wurde ferner festgestellt, dass an der Spitze des Blattes bei weitem mehr Spaltöffnungen ausgebildet waren, als nahe der Basis. Stets wurden diese Angaben aus dem Mittel mehrerer Beobachtungen geschlossen.

Auf einer den Zählungen zu Grunde gelegten Fläche von 1 □-mm waren durchschnittlich vorhanden:

bei		Spaltöffnungen gegen die Basis	Spaltöffnungen gegen die Spitze des Blattes
Aloë ciliaris	Oberseite	15	19
	Unterseite	8	16
„ *obscura*	. . . .	18	
„ *echinata*	Oberseite	15	30
	Unterseite	10	15
„ *Schweinfurthii*	Oberseite	33—39	39—45
	Unterseite	19—20	26—31
„ *supralaevis*	. . . . .	10—11	
„ *Wilmsii*	. . . . . .	30—33	
Gasteria retata	. . . . .	20—22	
„ *disticha*	. . . . .	12—16	
Lomatophyllum	Oberseite	7	19
	Unterseite	8	22

Die Unregelmässigkeit der Zahlen wird noch gesteigert durch die Lage in der Nähe des Randes und der Emergenzen, die jedoch bei den Zählungen möglichst vermieden wurden.

Das auf afrikanischem Boden an verlassenen Kaffernkraalen gewachsene Blatt von *Aloë Wilmsii* zeigte demnach, dass nicht etwa durch die feuchte Luft unserer Warmhäuser eine wesentliche Vermehrung der Spaltöffnungen eingetreten war.

Bereits Lanza beobachtete, dass die Zahl der Spaltöffnungen in einem directen, die Dicke der Cuticula zu der Grösse der Wasserverdunstung in einem umgekehrten Verhältnis steht; dasselbe ging gleichfalls sehr deutlich daraus hervor, dass z. B. Blätter von *Gasteria*

retata und *Aloë obscura* sich über einen Monat im Wohnzimmer prall erhielten, während solche von *A. Schweinfurthii* bereits nach einer Woche zu verschrumpfen begannen.

Bei den eine hohe centrale Warze besitzenden Haworthien verschwand diese an den die Spaltöffnung umgebenden Epidermiszellen, dafür bildeten dieselben einen gemeinsamen Kegel, welcher eine sehr grosse äussere Atemhöhle in sich schloss, die dann eine etwas tonnenförmige Gestalt besass.

Ebenso entstand eine sehr grosse äussere Atemhöhle bei den Gasterien durch starke Entwickelung der Cuticula. An den untersuchten beiden Arten erschien sie mehr röhrenförmig mit ziemlich parallelen Wänden. Die nur eine geringer entwickelte Cuticula und niedere Warzen besitzenden *Aloë*arten bildeten auch um die Spaltöffnung kleine, höckerartige Vorsprünge meist durch geringe Vorwölbung und gleichzeitige Verdickung der Zelluloseschicht und erzeugten so (seltener durch tiefere Insertion der Schliesszellen: *Haworthia denticulata*) etwas verschieden gestaltete äussere Atemhöhlen. Stets waren diese von der Cuticula ausgekleidet, welche am Grunde derselben vor den Schliesszellen zwei bogenfederartige Leisten gebildet hatte, die zwischen sich nur einen schmalen Spalt freiliessen. Die Function solcher cuticularisierter Membranplatten ist in einer sehr umfangreichen Arbeit von N. H. Müller[1]) eingehend erörtert worden.

Die Cuticula überzieht dann die Schliesszellen, um in der hinteren Atemhöhle beim Berührungspunkt der Epidermis und Assimilationszellen als dünne Membran zu enden (*H. margaritifera*, *Aloë obscura*, *A. supralaevis*, *Gasteria retata*); sehr schön erkennt man dies nach Einwirkung von conc. Schwefelsäure, nachdem alle anderen Teile zerstört sind, wie dies an *Aloë obscura* in Fig. 11a im Quer- und 11b im Flächenschnitt von der Innenseite des Blattes betrachtet dargestellt ist.

Meist bildet die Cuticula noch am unteren Ende des Spaltes ebenfalls zwei leistenartige Vorsprünge, einen Hinterhofsspalt erzeugend, der aber gewöhnlich sehr weit ist und wohl kaum noch dem Verschluss der Spaltöffnung zu gute kommt.

Aus alle diesem geht hervor, dass es nicht allein die geringe Zahl der Spaltöffnungen ist, die einen Schutz gegen zu grosse Wasserverdunstung bildet, sondern auch die eigenartige Ausbildung der einzelnen Spaltöffnung. Hierzu kommt im Alter noch oft eine Verstopfung des Spaltes und der Atemhöhlen durch Harzmassen (*Haworthia margaritifera*, *Gasteria retata*). Das Fehlen der Cuticularlamelle in der hinteren Atemhöhle wurde nur bei *Aloë Schweinfurthii* festgestellt.

---

[1]) N. H. Müller: Die Anatomie und Mechanik der Spaltöffnung, Pringsheim's Jahrb. 8. 1878.

Einen gewissen Ersatz der äusseren Atemhöhle bilden bei *A. ciliaris* (der sie, ebenso wie bei den ersten Blättern von *A. fasciata* fehlt) die sehr ausgebildeten Leisten des Vorhofspaltes.

Die Entwickelung der Spaltöffnungen konnte an einem jungen Blatte von *A. echinata* beobachtet werden. Sie erfolgte in der Weise, dass von einer Epidermiszelle der nach der Blattspitze zu gelegene Teil durch eine etwas schiefe Querwand abgespalten wurde, sodass eine kleinere nach aussen sich verjüngende Zelle entstanden war; unter dieser hatte sich ein Interzellularraum gebildet, und die benachbarten vier Epidermiszellen wuchsen über die sich mehr und mehr abrundende Zelle etwas hinaus; auf diese Weise entstand die äussere Atemhöhle. Gleichzeitig war die Bildung einer neuen Wand durch die unter die Blattoberfläche gelangte Zelle in der Längsrichtung des Blattes erfolgt und schliesslich die spaltenförmige Trennung zwischen den entstandenen zwei Schliesszellen.

Die hintere Atemhöhle ist von sehr wechselnder Grösse und Gestalt, bei der gewöhnlich nur drei Assimilationsschichten besitzenden *A. ciliaris* treten zwischen den die Atemhöhle umgebenden, an der Oberseite des Blattes pallisadenartig ausgebildeten Assimilationszellen schlauchartige Verbindungen ein, in denen jedoch stets eine trennende Membran vorhanden ist, während die einzelnen Zellen von einander mehr oder minder entfernt sind. So entsteht ein sehr reichliches Interzellularsystem, ohne dass der Zusammenhang der einzelnen Zellen gestört wäre.

Die Zellen des Assimilationsgewebes sind zwar vielfach an der Oberseite pallisadenartig gestreckt (*Gasteria retata*, *Aloë ciliaris*); doch ist diese Ausbildung nicht immer in allen Blättern derselben Pflanze constant und tritt am deutlichsten bei den senkrecht vom Lichte getroffenen hervor (*A. supralaevis*).

Die stellenweis sehr innige Verbindung der Zellen des Assimilationsgewebes erzeugt häufig kreisförmige Berührungsstellen und Interzellularräume, welche auf Schnitten die Form sphärischer Dreiecke (*Gasteria retata, Haworthia margaritifera*) zeigten.

An sehr jungen Blättern ist das Assimilationsgewebe mitunter einschichtig; dann sind häufig in den angrenzenden inneren Schichten Leucoplasten zu beobachten, die später ergrünen (*H. fasciata*). Tüpfel, wie sie Prollius an den Assimilationszellen beschreibt[1]), wurden bei den untersuchten Blättern nie wahrgenommen.

Was die im Assimilationsgewebe verbreiteten Krystalle betrifft, so sind ausser den überall vorkommenden Raphiden Einzelkrystalle sehr selten, doch wurden gelegentlich alle Formen bemerkt, die Trécul und Prollius beschrieben haben.

[1]) Prollius: a. a. O. S. 558.

Die häufig sich findenden Höcker auf den Blättern mancher Aloïneen, deren biologische Functionen Lanza eingehend erörtert, sind von einer mehr oder minder veränderten Epidermis überkleidet, die, wo sie sonst warzige Zellen besass, hier eben ist und deren Epidermiszellen meist radial gestreckt sind; gleichzeitig wird das Innere von ähnlich gestreckten, verdickten Zellen des Assimilationsgewebes erfüllt, zwischen deren eingefalteten Wänden sich meist zahlreiche luftführende Interzellularräume befinden (*H. margaritifera* u. a.).

Diese Zellen enthalten meist kein Chlorophyll oder die Chlorophyllkörner haben sich in rote Chromoplasten verwandelt (*Aloë supralaevis*), die auch sonst (*Haworthia fasciata*, *Aloë saponaria*) in der Umgebung der Gefässbündel vorkommen und beim Behandeln mit Alcohol vorübergehend wieder ihre grüne Farbe annehmen.

Die weissen Flecke auf den Blättern vieler *Gasteria-* und *Aloë*arten entstehen durch Chlorophyllarmut und gleichzeitige Ausbildung grösserer luftführender Interzellularräume. Ausserdem waren auf den Blättern von *Gasteria retata* noch zahlreiche schwarze runde Flecke vorhanden, die 2 bis 4 mm Durchmesser hatten und eine etwas emporgewölbte Oberfläche besassen; dadurch gewannen sie grosse Aehnlichkeit mit gewissen Teleutosporenlagen. Die Untersuchung ergab jedoch, dass weder Pilze vorhanden waren noch überhaupt eine Zerstörung der Gewebe stattgefunden hatte; dagegen erfüllte die Epidermis und einige Zellschichten darunter an diesen Stellen eine dunkle Harzmasse, die nur schwer in Alcohol löslich war und welche die ganzen Zellwände und die Cuticula gefärbt hatte.

Erst nach dem Behandeln mit Harzlösungsmitteln und Javelle-scher Lauge war Klarheit über diese Bildungen zu erhalten. Die von Harzmassen erfüllten Zellen hatten unzerstörte, aber völlig zerknitterte Zellwände; darunter hatte sich ein mehrschichtiges Periderm gebildet mit verkorkten Wänden, wodurch die über ihm gelegenen Zellen zerdrückt und die Epidermis vorgewölbt worden war.

Die Blattstacheln enthalten meist dieselben Sklerenchymelemente, wie die oben beschriebenen Emergenzen (*Haworthia denticulata*, *Aloë saponaria*); ohne Interzellularräume waren sie bei *A. supralaevis*, wo ihre Rotfärbung durch die so gefärbten Cellulosemembranen veranlasst wurde, während rote Chromoplasten nur einen kleinen Anteil daran hatten.

Das Centralgewebe mit den dünnwandigen grossen, ohne beträchtliche Interzellularräume an einander stossenden Zellen besass sehr reichlich wässrig-schleimigen Zellsaft, der jedoch nicht eine so gleichmässige Zusammensetzung hat, wie es nach den bisherigen Darstellungen scheinen möchte. So enthielt derselbe bei *A. supralaevis* und *A. echinata*, aus der frischen Schnittfläche ausfliessend, reichlich äusserst kleine, in zitternder Wirbelbewegung sich befindende Schleim-

tröpfchen, welche, unlöslich in Alcohol, sich mit Spuren Methylenblau intensiv färbten, sie bildeten wahrscheinlich auch die Ursache einer fast augenblicklichen zarten Membranbildung über die verletzte Stelle des Blattes, wenigstens färbte sich dies Häutchen in gleicher Weise; so haben wir es hier mit einem an der Luft schnell erhärtenden Pflanzenschleim zu thun. In anderen Blättern fehlten diese kleinen Schleimtröpfchen sowohl, wie die so baldige Abschliessung der Schnittfläche vollständig.

Zwischen dem centralen Wassergewebe und dem Assimilationsmantel liegen die Gefässbündel, bald letzteren nur mit der oberen Seite berührend: *A. ciliaris* (Fig. 12), *A. Schweinfurthii*, bald zum grossen Teil vom Assimilationsgewebe umgeben: *Lomatophyllum, Aloë saponaria, A. echinata* (Fig. 15). Bei letzterer sind sie an der Blattunterseite meist unter den reihenförmig angeordneten Emergenzen gelegen und biegen stets etwas in dieselben aus.

Sehr allgemein ist die Abwechselung grosser normaler Stränge mit unvollkommenen kleineren, ihnen parallel verlaufenden: *A. supralaevis, Haworthia margaritifera, Gasteria disticha, G. retata*; bei letzterer liegen meist mehrere schwächere zwischen zwei normalen.

Die Gefässbündel werden gewöhnlich umgeben von einem Kreis tangential gestreckter, auf Längsschnitten prismatischer, fest aneinander schliessender Zellen, die nach Macqret[1]) eine Endodermis vorstellen, welche mit einer den Pericykel des Stammes umgebenden Endodermis zusammenhängen soll; doch scheint den Thatsachen mehr zu entsprechen, dass wir es, gerade so wie im Stamm, auch hier mit einer endodermisartigen Ausbildung der das Gefässbündel umgebenden Zellen des Grundgewebes zu thun haben, die sich von einer typischen Endodermis wesentlich unterscheidet, und so können wir die alte Bezeichnung „Grenzzellen“ für die hier das Gefässbündel einschliessenden Elemente des Grundgewebes als eine weit zutreffendere beibehalten; um so mehr, als dadurch ein gewisser Gegensatz zu der sonst fast allgemein vorkommenden „Parenchymscheide“ (Strasburger und Gilg) ausgesprochen ist, von der sie sich durch andere Funktionen als die der Wasserleitung, wie aus den zu beschreibenden Inhaltskörpern hervorgeht, unterscheidet.

Diese Grenzzellen sind auch durchaus nicht bei allen Arten typisch ausgebildet: gut erkennbar waren sie meist bei *Aloë echinata* (Fig. 15), *Schweinfurthii, supralaevis* und *Haworthia margaritifera*, nur teilweise bei *Aloë Wilmsii* (Fig. 14) und *Gasteria retata*, sehr wenig vom Assimilationsgewebe verschieden bei *Haworthia fasciata* (Fig. 16) und *Lomatophyllum*.

Das Gefässbündel selbst war bei den meisten Arten in der Weise

[1]) Journal de Pharmacie: 5. Sér. T. 18 p. 418.

gebildet, dass eine mehr oder minder central gelegene kleinzellige Phloemgruppe vorhanden war, an deren inneren Seite wenige Gefässe lagen, während sich nach der Aussenseite des Blattes zu die mehr oder minder entwickelte Gruppe der specifischen *Aloë*zellen befand. Die Gefässe waren selten in grösserer Menge vorhanden (z. B. in stärkeren Bündeln von *A. supralaevis*), meist existierten nur ca. 6 Ring- oder Spiralgefässe, die gewöhnlich eng zusammenliegend, von dem Phloem, wie von den Grenzellen durch eine zweischichtige Zone dünnwandiger, gestreckter, nicht verholzter Zellen getrennt wurden.

Macqret fasst diese Zellen als einen Pericykel auf[1]), der sich auf der andern Seite des Phloems zu den *Aloë*zellen entwickelt hat und bringt ihn wieder in Zusammenhang mit dem den Centralcylinder des Stammes umgebenden Pericykel.

Hiergegen spricht, dass auch die Blattspurstränge des Stammes durchaus dieselbe Gewebegruppe besitzen (Fig. 9, T.), die sich in gleicher Anordnung gegenüber dem Phloem und Xylem befindet und nur in anderer Weise ausgebildet hat, nämlich zu den beschriebenen Tracheïden. Bestätigt wird diese Auffassung noch durch die in der That mitunter auch in den Blättern an Stelle der *Aloë*zellen vorkommenden Sklerenchymelemente, die bei *Haworthia fasciata* (Fig. 16) untersucht wurden und bereits von Trécul bei mehreren andern Arten der Gattungen *Haworthia* und *Aprica* constatiert worden sind. Diese so umgewandelten *Aloë*zellen sind bisher für Bastfasern gehalten worden, sie entsprechen aber den Tracheïden des Stammes in jeder Weise (Tüpfelbildung, Verholzung und nicht gleichzeitige, sondern aufeinander folgende Wandverdickung in Zellen desselben Bündels). Demnach sind auch die *Aloë*zellen nicht Teile des Phloems, wie man früher allgemein angenommen hat, vielmehr sind dieselben aus einem einheitlichen Gewebe entstanden, welches das Phloem in normalen Fällen rings umgiebt und in welches auch die Gefässe eingebettet sind. Wenn wir dies Gewebe mit Macqret als Pericykel bezeichnen wollten, so fehlen doch durchaus die Analogieen mit dem gleichnamigen Gewebe in Stamm und Wurzel.

Viel näher liegt hingegen ein Vergleich mit jener Zellgruppe, die auch sonst in den meisten Monocotyledonenbündeln vorhanden ist, aus welcher die Gefässbündelscheide hervorgeht. Jedenfalls ist in den meisten Fällen deutlich erkennbar, dass die *Aloë*zellen scharf von dem Phloem getrennt sind und allmählich in die, die Gefässe umgebenden Zellen übergehen, selten erstreckt sich die Phloemgruppe seitlich bis zu den Grenzzellen und bewirkt so eine Trennung des Bündels in zwei Hälften. Die *Aloë*zellen sind auch bei Gasterien (*Gasteria retata*) und Haworthien (*Haworthia margaritifera*) ausgebildet, während sie

---

1) Macqret a. a. O. S. 418.

bei der ganzen Salm-Dyckschen Gruppe: „Imbricatae“ (*Apicra* Haw. z. T.) in Tracheïden umgewandelt sind[1]. Ihre Gestalt ist sehr veränderlich; von den ziemlich engen, übereinander gelagerten Zellen, welche durch Resorption von Querwänden mitunter lange Röhren erzeugen können (*Haworthia margaritifera*, *Aloë echinata*, *A. obscura* und *A. supralaevis*) bis zu ausserordentlich weiten, schlauchförmigen Zellen sind alle Uebergänge vorhanden. Die Verkorkung der Wände war nur stellenweis festzustellen (*Haworthia margaritifera*), ihre Bildungsweise hat Trécul sehr eingehend beschrieben und konnten dessen Resultate vielfach bestätigt werden. Hierbei ergab sich noch, dass das Vorkommen grosser Interzellularräume zwischen den *Aloë*- und Grenzzellen sehr häufig war (namentlich bei *A. obscura*, *A. supralaevis* und *Haworthia margaritifera*). Diese Interzellularräume entstehen jedoch nicht immer, wie man vielleicht annehmen könnte, durch ein Auseinanderdrängen der Zellen mittelst des austretenden in den Secretzellen zu überreichlich erzeugten Saftes, vielmehr waren sie bereits in ganz jungen Pflanzen (*Aloë echinata*) vorhanden.

Das Fehlen der Secretzellen bei vielen Arten ist wohl häufig nur eine Folge mangelhafter Entwickelung, so giebt z. B. Trécul[2] an, dass *A. ciliaris* keine derartigen Zellen besässe. Es konnten jedoch in (Fig. 12) kräftig entwickelten Gefässbündeln dieser Pflanze mehr als 12 Secretzellen beobachtet werden, während in der That einige schwächere Bündel keine derartige Zellen enthielten.

Die Gefässbündel sind auch im Blatte unter sich durch Queranastomosen verbunden, welche bei einzelnen Arten so zahlreich vorhanden waren, dass auf Tangentialschnitten ein fast regelmässiges Maschenwerk von Gefässbündeln sichtbar wurde, das an der Grenze von Central- und Assimilationsgewebe lag.

Was nun die den Aloïneen eigentümlichen Inhaltskörper der Zellen betrifft, so können wir ausser dem Zellkern[3] unterscheiden den in den *Aloë*zellen befindlichen bittern, flüssigen oder hier und da verhärteten Saft, und die in den Grenzzellen meist sehr reichlich, weniger in den Assimilationszellen vorkommenden öltropfenartigen Kugeln. Ausserdem findet sich noch in vielen Grenzzellen, seltener in Assimilationszellen und in Interzellularräumen, z. B. in einigen hinteren Atemhöhlen bei *Haworthia margaritifera* u. a.

[1] Was aus den Angaben Trécul s hervorgeht: a. a. O. S. 82.

[2] A. a. O. S. 82.

[3] Nach Abschluss der vorliegenden Arbeit ist in der Botanischen Zeitung, Heft X, 1899 von H. Molisch eine Abhandlung veröffentlicht worden: „Ueber Zellkerne besonderer Art.“ Die in derselben beschriebenen eigenartigen Zellkernformen einiger *Aloë*blätter wurden bei den von mir untersuchten Arten nicht beobachtet, dagegen konnte auch bei diesen die bedeutende Grösse der Kerne bestätigt werden.

ein homogener gelber Inhalt, der nicht mit Kaliumbichromat reagiert, in Alcohol unlöslich ist und sich dadurch vom Aloësaft unterscheidet.

Die öltropfenartigen Kugeln, welche von Baillon für Aleuron, von Trécul für Aloë, von Prollius für Harz und von Macqret für Gerbstoffkugeln gehalten worden sind, wurden eingehend zuerst bei *H. margaritifera* untersucht. Die grösseren, in der Nähe der Gefässbündel gelegenen, geben beim Einwirken von Alcohol eine Lösung ihres Inhaltes in der Weise, dass zunächst eine kleine Vakuole in der Kugel erscheint, darauf mehrere, die schliesslich mit einander verschmelzen und die ganze Kugel als farblose Flüssigkeit erfüllen. Nun sinkt die scheinbare Hohlkugel entweder allmählich zusammen, oder es findet ein momentanes Platzen statt, worauf man dann die Kugelhülle als eine verschrumpfte Membran erblickt. Andere, namentlich kleinere kuglige Gebilde bleiben beim Einwirken von Alcohol ebenso unverändert, wie durch Aether-Alcohol, Chloroform-Alcohol und Xylol.

Schnitte, die 8 Tage in den letzten 3 Lösungsmitteln gelegen hatten, zeigten noch mehr oder minder zahlreiche, völlig unveränderte Kugeln.

Auch Salz- und Essigsäure verhielt sich wie Alcohol und ebenso wirkte Pepsin-Salzsäure, immer blieben eine Anzahl der Kugeln unversehrt. Kalilauge löste dagegen alle Kugeln glatt auf. Gewöhnlich wurden nur die kleinsten durch Corallin und durch Jod gefärbt; dagegen speicherten auch die grösseren Saffranin und Methylenblau. Kaliumbichromat-Lösung färbte nach längerer Einwirkung etwas rötlich-braun, doch kaum mehr als sie die ursprünglich farblosen Zellwände gefärbt hatte; ebensowenig färbte auch Eisenchloridlösung. Schliesslich wurde noch ein Alcohol-Aether Auszug der Blätter auf Gerbsäure untersucht, jedoch mit durchaus negativem Resultat.

Das Eintreffen bezw. Nichteiutreffen so verschiedenartiger Reactionen kann wohl nur durch das Vorhandensein zweier verschiedener Körper erklärt werden; nachdem die Abwesenheit von Gerbsäure in dieser Pflanze nachgewiesen wurde, die von Fetten oder ätherischen Oelen oder Wachs aber schon aus der bereits von Prollius[1]) gemachten und auch bei dieser Pflanze bestätigten Beobachtung zerbrochener kugeliger Körper, die durch Erwärmen in Wasser ihre Gestalt nicht veränderten, hervorgeht, so bleiben unter Berücksichtigung der Reactionen nur zwei Körper übrig, die bei den Aloïneen auch weit verbreitet sind, nämlich Harz und Schleim.

In manchen Fällen war es wohl allein eine Harzmasse, welche die Kugeln bildete, dann lösten sich dieselben in Alcohol glatt auf,

---

[1]) A. a. O. S. 566.

war dagegen die Harzkugel von einer Schleimhülle umgeben, so traten die Reactionen letzterer, und je nach der Dicke dieser eine weit schwerere Löslichkeit in Harzlösungsmitteln ein.

Die zuerst beschriebene Art des Verschwindens dieser Gebilde lässt sich wohl nur durch das Vorhandensein einer Schleimhülle erklären. Letztere war noch besser bei *Gasteria retata* zu beobachten, wo unter den oben beschriebenen dunklen Flecken auf den Blättern auch diese Kugeln sich dunkel gefärbt hatten, während ihre Schleimhüllen hyalin geblieben waren und sich bei Einwirkung von Alcohol sehr deutlich von der dunklen Kugel abhoben. Diesen beschriebenen kugeligen Inhaltskörpern entsprechen vollkommen die gleichen bei *Aloë supralaevis* und *Gasteria disticha*; dagegen verhielten sich wesentlich anders die von *Aloë echinata.*

Sie färbten sich hier mit Kaliumbichromat - Lösung intensiv braun und mit Eisenchlorid-Lösung ebenfalls dunkel, so dass die Verwandschaft ihrer Bestandteile mit gerbsäureartigen Körpern hier deutlich hervortrat.

Der in den *Aloë*zellen enthaltene Saft war farblos oder gelblich bei den untersuchten Gasterien, Haworthien und bei *Lomatophyllum;* aber auch in einigen *Aloë*blättern war er ungefärbt: *Aloë ciliaris, A. Schweinfurthii,* und gab mit Kaliumbichromat-Lösung nicht die allgemein für typisch geltende Dunkelviolettfärbung, welche z. B. bei *A. supralaevis* sehr schön eintrat. In den Fällen, wo der Saft von vornherein intensiv dunkelrotbraun gefärbt war, oder sich auf Schnitten sehr bald durch Oxydation an der Luft so veränderte, wie bei dem sehr klebrigen, bitteren Secret von *A. obscura,* war diese Reaction ebenfalls von geringerem Werte.

Aber auch in anderen Fällen ist sie bei negativem Ausfall für das Nichtvorhandensein von Aloë nicht immer beweisend, was sehr klar bei *A. Schweinfurthii* erkannt werden konnte. Bei dieser Pflanze war es auffallend, dass die Blätter intensiv bitter schmeckten und doch kein Aloë nachweisbar schien. Da wurde bemerkt, dass der den Gefässbündeln entstammende Saft, auf einen Objectträger gebracht, beim Eintrocknen oder noch besser, nachdem derselbe mit einem Tropfen Glycerin versetzt und mit einem Deckglase versehen längere Zeit beiseite gestellt war, sehr schön zahlreiche farblose Nadeln zeigte, die sich zu Sphärocrystallen zusammengelegt hatten.

Wurde zu diesen Krystallen ein Tropfen Schwefelsäure zufliessen gelassen, so trat eine momentane Auflösung mit intensiv rein gelber Farbe ein. Alles dies spricht dafür, dass hier ein dem Barbaloïn sehr nahe stehender Körper vorliegt, welcher aber die Chromsäure - Reaction nicht gab.

Wenn auch Trécul schon seine Ansicht dahin äussert, dass die Bildung von Aloë abhängig ist von der Virulenz der Pflanze, die

niemals in unseren Klimaten dieselbe sein wird wie in der Heimat, und Lanza dies in gewisser Beziehung durch die Beobachtung bestätigt, dass bei blühenden Pflanzen die Aloëbildung zurückgeht, so hat man doch vielfach aus dem Nichteintreten gewisser Reactionen auf das Fehlen von Aloë bei den betreffenden Arten überhaupt geschlossen, so namentlich bei vielen Haworthien und Gasterien, deren Secretzellen meist jenen erwähnten gelblichen Saft besitzen, der dem auch sonst in den Grenzzellen beobachteten sehr ähnlich ist. Doch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass diese Pflanzen, oft schon über 100 Jahre bei uns in Warmhäusern cultiviert, in ihrer Heimat sich vielleicht wesentlich anders verhalten.

Es sind nun in neuerer Zeit in den verschiedenen *Aloë*sorten so verschiedenartig sich verhaltende Körper gefunden worden (das Barbaloïn in der Barbados-Aloë, das Socaloïn in *Aloë soccotrina*, das Nataloïn in der Natal-Aloë u. a.), dass wir darauf verzichten müssen, die Bildung eines einheitlich zusammengesetzten Productes als ein die Gattungen *Gasteria*, *Haworthia* und *Aloë* trennendes oder verbindendes Kriterium hervorheben zu wollen; vielmehr liegt die Wahrscheinlichkeit näher, dass das der ganzen Gruppe Gemeinsame in einer Eigentümlichkeit des Protoplasmas beruht, Stoffe zu erzeugen oder sich zu solchen umzubilden, welche eine Reihe weiterer Umwandlungen erfahrend, schliesslich, gewissermassen als Reifungsproduct, einen harzartigen Körper, die Aloë erzeugen.

So wurde in jugendlichen Pflanzen aller drei Gattungen die Umwandlung von farblosem Protoplasma zu einer gelben Flüssigkeit beobachtet; am besten liess sich dies bei *A. saponaria* verfolgen. Hier waren in den Blatthöckern sowohl, wie in den Wurzelbasen des jugendlichen Stammes Zellen vorhanden, die einen intensiv gelb gefärbten homogenen Inhalt zeigten, welcher das ganze Zelllumen erfüllte oder an der Wurzelbasis sich bereits zu einem grossen oder mehreren kleinen Tropfen, die dann in einer farblosen Flüssigkeit schwammen, umgewandelt hatte; in anderen Zellen war nur eine geringe Gelbfärbung erkennbar und der Kern noch deutlich vom Plasma zu unterscheiden. Zwischen diesen beiden Formen existierten alle Uebergänge, namentlich auch in der allmählichen Gelbfärbung und Auflösung des Kernes. Dass diese Erscheinung schon in so jugendlichen Pflanzen mit der Aloëbildung in Beziehung steht, ist daraus zu schliessen, dass sie in den älteren Teilen des Stammes und in den Chlorophyllzellen der jungen Blätter verschwand, am meisten aber in und neben den Procambiumsträngen sichtbar war.

Es ist gewiss einerseits ausgeschlossen, dass die Umwandlung dieses gelben Inhaltes direct in Aloë erfolgt; aber andererseits spricht doch das Auftreten in und neben den Zellen des Aloë liefernden Gewebes sehr für einen innigen Zusammenhang beider Secrete; und das

spätere Erscheinen zahlreicher fester kugeliger Gebilde an den Wurzelbasen bringt auch diese in Zusammenhang mit dem an gleichen Orten beobachteten, sich gelb färbenden Protoplasma. In den Grenz- und Assimilationszellen erscheinen die öltropfenartigen Kugeln erst viel später: so enthielten die jüngsten Blätter von *A. supralaevis* weder Aloë noch Harzkugeln, im sechsten Blatte erschienen die letzteren und erst in den noch älteren war der typische Aloësaft nachzuweisen.

Wirkliche Beweise für den Zusammenhang jener Kugeln mit dem Aloësaft sind schwer zu erbringen. Trécul beobachtete in letzterem ähnliche Kugeln, Prollius giebt an, nie etwas derartiges bemerkt zu haben.

In den reichlich dunklen Aloësaft enthaltenden Secretzellen von *A. obscura* waren nun in der That ganz ähnliche Kugelbildungen vorhanden, und da das Blatt an einem stärkeren Stamme das älteste und bereits etwas welk war, so ist diese Bildung wahrscheinlich als eine Alterserscheinung des Saftes aufzufassen, um so mehr, als sie an jüngeren Blättern nicht beobachtet wurde. Schon aus dem früher berichteten Verhalten der Kugeln verschiedener Arten geht hervor, dass sie nicht einheitlich zusammengesetzt sind und dass sie mitunter (*A. echinata*), wie Macqret allgemein annimmt, zu gerbsäureartigen Körpern in Beziehung stehen. Dass aber auch die Aloë jenen Körpern nicht zu ferne steht ergeben die Tschirch'schen Untersuchungen, welcher angiebt[1]), dass das Harz der Barbadosaloë der Zimmtsäureester eines Tannols, das der Capaloë ein Parakumarsäureester ist. Daher kann man wahrscheinlich doch in diesen Harzkugeln entweder Entstehungs- oder Umwandlungsproducte des Aloësaftes erblicken.

Vielleicht ist auch durch die Zelle selbst und ihre Lage eine Verschiedenheit der Entwickelung ihres Inhaltes bedingt, in der Weise, dass jene gelbe Flüssigkeit in vielen Assimilationszellen sich zu Harzkugeln verdichtet, während sie in den Secretzellen den Aloësaft erzeugte, dann müsste auch ausserhalb der Secretzellen durch sehr günstige Umstände Aloësaft entstehen können. So würde eine Erscheinung erklärlich, welche in dem Blatte von *A. Wilmsii* (Fig. 14) beobachtet wurde und die das überaus reichliche Vorkommen von Aloë in den in ihrer afrikanischen Heimat gewachsenen Pflanzen zu erklären geeignet ist. Es lagen hier nämlich die Gefässbündel so dicht nebeneinander, dass meist nur zwei grosse Zellen sie seitlich von einander trennten. In den Gefässbündeln selbst waren die *Aloë*zellen sehr stark entwickelt, die Grenzzellen aber klein und oft undeutlich, dagegen hatten die Zwischenzellen der Gefässbündel dasselbe

[1]) Berichte der Deutschen Pharmac. Gesellschaft: 1898, Heft 5, S. 175, 5).

Aussehen wie die Secretzellen, nur etwas dickere Wandungen und schienen des Chlorophylls stets entbehrt zu haben.

Da das untersuchte Blatt vor dem Pressen mit Wasser abgebrüht worden, so war der grösste Teil des Aloësaftes in jenen Zwischenzellen, ebenso wie in den Secretzellen verschwunden (dass das untersuchte Blatt aber sehr reich an Aloë gewesen war, ging noch beim Behandeln mit Alcohol-Ammoniak behufs Aufweichung desselben hervor); doch spricht das Aussehen der die Gefässbündel seitlich verbindenden Zellen und das teilweise unmittelbare Zusammenhängen mit den Secretzellen sehr dafür, dass sie ebenfalls Aloësaft enthielten und so bei dieser Pflanze eine ununterbrochene Zone von Aloëzellen zwischen Central- und Assimilationsgewebe erzeugt hatten, von welcher der Aloësaft das gesamte Interzellularsystem der Pflanze durchdrungen hatte. In vielen kleinen Interzellularräumen konnten mitunter noch Reste des dunklen Secretes bemerkt werden, welche das Behandeln mit Quellungsmitteln noch nicht in Lösung gebracht hatte.

C. Vergleichende Untersuchung der Gattung *Kniphofia* Mönch.

Durch den im morphologischen Teil erbrachten Nachweis der terminalen Stellung des Blütenstandes bei *Gasteria* und *Lomatophyllum* war der in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ aufgestellte Unterschied von *Kniphofia* weggefallen und es musste die Frage in den Vordergrund treten, ob eine Trennung der Gattung *Kniphofia* von *Aloë*, *Haworthia* etc. etwa als besondere Untergruppe noch aufrecht zu erhalten wäre.

Vor einigen Jahren konnte man ein *Kniphofia* von *Aloë* einigermassen trennendes morphologisches Merkmal in dem damals allen *Kniphofia*-Arten gemeinsamen Kiel der Blätter erblicken. Durch die Entdeckung der *K. Northiae*[1]), welcher jener völlig fehlt, ist aber auch diese scheinbare Schranke gefallen, wenn man sie überhaupt als solche gelten lassen wollte, da sich eine kielartige, doch meist wenig hervortretende Ausbildung auch bei vielen Aloëblättern findet (z. B. *A. variegata*, *Apicra congesta*, *A. foliolosa*, *Haworthia attenuata* u. a., seltener bei Gasterien, z. B. *Gasteria carinata*).

Obwohl nun durch A. Engler und später auch durch R. Schulze nachgewiesen worden ist, dass eine Gruppierung der Liliaceen auf Grund ihrer anatomischen Verhältnisse unmöglich ist, so schienen die letzteren bei der Gruppe der Aloïneen doch von so eigenartiger Ausbildung, dass wohl anzunehmen war, sie könnten nach Abzug der durch Standort und klimatische Einflüsse bedingten Veränderungen

[1]) Siehe Abbildung: Bot. Magazine: Tafel 7412.

auf die Nähe der Verwandtschaft der einzelnen Gattungen einen weiteren Schluss zu ziehen gestatten.

Da bereits R. Schulze in einer allgemeineren Arbeit über die Anatomie der Liliaceen[1]) auch mehrere Arten von *Kniphofia* und *Notosceptrum* untersucht hat, so seien die von ihm dort aufgefundenen anatomischen Charactere kurz angegeben.

Die Blätter besitzen farbloses centrales Grundparenchym und rings herum Chlorophyll führendes Gewebe. An der Grenze beider finden sich die Gefässbündel, ihr Phloem der Epidermis, ihr Xylem dem Grundgewebe zuwendend. Sie sind durchgängig durch Bastschienen gestützt. Im Stamme von *Notosceptrum benguelense* findet sich ein subcorticaler Bastcylinder. In den Bündeln der Blätter sind bisweilen (*N. andogense, Kniphofia Thomsoni*) die median und aussen gelegenen Phloemzellen etwas grösser als die übrigen, bei *K. Thomsoni* enthalten sie ausserdem einen braunen Inhaltsstoff, derselbe Stoff findet sich auch in den Zellen des Holzparenchyms von *K. Thomsoni* und *Notosceptrum benguelense.*

Zu eignen Untersuchungen konnten herangezogen werden Blätter von *Kniphofia amabilis* und ein ganzer Pflanzenstock von *K. aloïdes* Mönch.

An diesem letzteren wurden zunächst die Sprossverhältnisse untersucht.

K. aloïdes besitzt ein wenig unter der Erde befindliches, dick cylindrisches Rhizom, welches sich ausserordentlich reich durch Sprossung verästelt. Diese Sprosse stehen meist ziemlich regelmässig in 4 Zeilen angeordnet und treiben einen kurzen dicken, mit zahlreichen Blättern dicht besetzten, aufrechten Stamm. Höchst interessant war an diesem die Blattstellung. Jeder Spross begann mit 1 bis 2 Niederblättern (diagrammatische Darstellung, Fig. 17), die eine den Stengel umfassende Blattscheide besassen und einander gegenüberstanden. Bezeichnen wir die durch die Mitte dieser beiden Niederblätter gelegte Ebene als die Mediane des Sprosses, so stand das erste Laubblatt genau in der Transversale und war mit einer 5 bis 8 cm hohen stengelumfassenden Blattscheide versehen, ihm gegenüber folgte das zweite Laubblatt mit ebenfalls grosser umfassender Scheide. Das dritte in der Mediane stehende Laubblatt hatte nur noch eine sehr niedrige Scheide und ebenso das ihm gegenüberstehende vierte: an den den Spreiten gegenüberliegenden Stellen waren jene Blattscheiden nur noch 1 bis 3 mm hoch. Bei den nun folgenden Blättern kam es überhaupt nicht mehr zur Ausbildung einer Blattscheide, vielmehr stiessen die Ränder direct aneinander, die Blätter standen sich

[1]) R. Schulze: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Liliaceen etc. in Englers Bot. Jahrbücher XVII, 1893, S. 354.

genau gegenüber. So haben wir hier den bei Monocotyledonen wohl ganz vereinzelt dastehenden Fall, dass die Blattstellung an einem Laubspross aus der spiraligen in die decussierte übergeht Allerdings sind auch bei den innersten decussiert stehenden Blättern die Blattpaare nicht vollkommen gleich, vielmehr schwankten die Längen in sehr jungen Stadien meist um $^1/_2$ cm und im nahezu ausgewachsenen Zustande wurden Längenunterschiede von ca. 8 cm an demselben Blattpaare gemessen. Schliesslich war es noch sehr merkwürdig, dass der am kräftigsten entwickelte Spross bis zum angelegten Blütenstand $^2/_5$ Blattstellung mit stengelumfassenden Scheiden besass. Leider war es nicht möglich, auch nicht an anderen Pflanzenstöcken, in gleicher Weise entwickelte Sprosse aufzufinden, so dass dieser Fall wohl als eine Abnormität zu betrachten ist.

Die genaue Feststellung der Angabe in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“, dass der Blütenstand terminal sei, stiess hier auf ziemliche Schwierigkeiten, die einmal dadurch bedingt waren, dass der Vegetationspunkt hier äusserst tief in den Stamm eingesenkt war und andererseits in der decussierten Blattstellung und dem Fehlen der umfassenden Scheiden ihren Grund hatten. An einem der günstigsten Objecte war festzustellen, dass von den beiden, dem centralen, ca. 1 cm hohen Blütenstand (Fig. 18) am nächsten befindlichen Blättern das innerste kleinere (b) bereits an der Blütenachse eingefügt war, während zwischen dem ihm gegenüberstehenden, etwas grösseren Blatte (Fig. 17, 8a; 18a) und dem Blütenstand (F) eine kleine Laubknospe angelegt war. Diese sowohl wie der Blütenstand konnte terminal sein. War es der letztere, so war das grössere der beiden innersten Blätter, zwischen dem und dem Blütenstande sich die Knospe befand (Fig. 17, 8a), in der That das Tragblatt des Laubsprosses. Dieser Fall hatte zwar allem Anscheine nach die grössere Wahrscheinlichkeit, immerhin aber war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass das kleinere der beiden innersten Blätter (Fig. 17, 8b) nur secundär der Blütenachse angewachsen war und bei terminaler Lage der Laubknospe das Tragblatt des achsillären Blütenstandes wäre. So blieb zur Entscheidung nichts weiter übrig, als das genaue Studium der Blattstellung der Laubknospe. Dabei zeigte sich, dass das erste Blatt der letzteren sich zwischen dem Blütenstand und der Laubknospe befand. Es hatte aber durch den Druck der umgebenden älteren Organe eine so unbestimmte Form angenommen (Fig. 17, V), dass es sich auf Querschnitten noch nicht sicher entscheiden liess, ob es als Vorblatt der Blütenachse oder dem Laubspross angehörte. Die beiden folgenden Blätter des letzteren standen transversal zu einer durch Laubspross und Blütenachse gelegten Mediane und waren nicht mehr zu einer Erklärung der Sprossfolge geeignet. Daher wurde versucht, durch Freipräparieren der Laubknospe die Zugehörigkeit des

Vorblattes festzustellen. Hierbei ergab sich dann, nachdem die Knospe mitsamt ihrem Blatte durchsichtig gemacht war, dass jenes Vorblatt ganz entschieden der Laubknospe angehörte und somit der Blütenstandsachse adossiert war.

Auch die Verwachsung des Tragblattes der Laubknospe mit der letzteren sowie die Insertion des gegenüberliegenden Blattes am Blütenstiel sind dann keine secundären, sondern primäre Erscheinungen. Daher ist hier in der That ein terminaler Blütenspross vorhanden und sind durch diese Untersuchungen die betreffenden Angaben Englers in den „Natürlichen Pflanzenfamilien" durchaus bestätigt worden.

Die Anatomie der Wurzeln von *K. aloïdes* ergab zunächst als Unterschied von den untersuchten *Aloë*wurzeln die äusserst geringe Ausbildung von Sklerenchymzellen und ein baldiges Abwerfen der Wurzelhaare. Das Gefässbündel zeigte 20 bis 28 Xylemstrahlen, zwischen denen kleine Phloemgruppen lagen, deren Zellen ziemlich dicke, helle Wandungen besassen. Das sehr grosse Centralgewebe war auch in den ältesten Wurzeln völlig unverdickt, dagegen war hier die Endodermis etwas sklerotisch geworden; die ihr anliegenden Zellen der innersten Rindenschichten waren dagegen dünnwandig geblieben und auch in den äusseren Teilen der Rinde fanden sich keine isolierten Sklerenchymzellen. Eine Phellogenschicht war nirgends vorhanden; die unter der abgeworfenen Epidermis gelegenen äussersten Rindenzellen hatten auch hier verkorkte Membranen und enthielten einen intensiv gelben Zellsaft; derselbe fand sich auch in sehr vielen Rindenzellen und unterschied sich etwas von dem vieler *Aloë*wurzeln durch seine ausserordentlich leichte Löslichkeit in Wasser. Oeltropfenartige Kugeln wurden nicht beobachtet.

Die Stämme von *Kniphofia* gestatteten dagegen in mehreren Beziehungen einen Vergleich mit denen von *Aloë* und verwandten Gattungen.

Da nach R. Schulze *Notosceptrum benguelense* einen subcorticalen Bastcylinder besitzt, würde es sich der *Aloë ciliaris* anschliessen. Dass sich *Kniphofia*-Arten dem gewöhnlichen *Aloë*-Stammtypus anreihen, bewies die Untersuchung von *Kniphofia aloïdes*, wo nicht nur der Verlauf und die Ausbildung der Gefässbündel vollkommen denen der *Aloë*-Stämme glich, sondern auch der den letzteren allgemein zukommende Verdickungsring, den R. Schulze allerdings nicht bemerkt zu haben scheint, vorhanden ist (Fig. 19) Da die Blätter dicht aneinander stiessen, so war eine Epidermis nicht erkennbar, ebenso wenig wurde das Vorkommen eines Phellogens bemerkt; die Rinde war dagegen ziemlich stark entwickelt und wurde wohl nur von den in die Blätter eintretenden Gefässbündeln durchzogen. Darauf folgte der Centralkörper, zwischen dem und der Rinde die rings um den Stamm verlaufende, sehr spärlich in Teilung begriffene Verdickungszone lag.

Meist hatten sich nur 1 bis 3 radial übereinander gelegene Zellen tangential geteilt, doch waren auch in dieser Zone ganz junge procambiale Stränge (Fig. 19) vorhanden, die, da solche im Centralkörper sonst nie vorkamen, offenbar secundärer Natur sind. Die Gefässbündel verschmolzen vielfach mit einander und waren häufig sehr unregelmässig gestaltet. Wo dies nicht der Fall war, umgab eine periphere, mehr oder minder geschlossene Xylempruppe ein centrales Phloem.

Ausser den gewöhnlichen Elementen des Xylems waren in manchen Bündeln auch zahlreiche Tracheïden vorhanden, welche denen der *Aloë* Stämme in jeder Beziehung glichen, und auch hier, meist grössere Massen bildend, in unregelmässiger Weise mit Phloemgruppen und Gefässen zusammenlagen. Wie in der Wurzel, war auch im jungen Stamm im Grundgewebe und in einigen dünnwandigen Zellen der Leitbündel ein ganz ähnlicher gelber Zellinhalt vorhanden, wie er in den entsprechenden Teilen einzelner *Aloë*-Arten beobachtet wurde.

Der sehr jugendliche, kurze Blütenstand gestattete immerhin schon, die Anlage eines Sklerenchymcylinders wahrzunehmen, in welchem hier stellenweis eine Anhäufung von Gefässbündeln stattfand. Von diesen zweigten sich in der blütentragenden Region fast senkrecht zur Achse kleine Gefässbündel ab, welche in die Blütenanlagen einbogen. Die Gefässbündel selbst waren sehr regelmässig, stellenweis in concentrischen Kreisen gelagert, und entsprachen völlig denen der Blätter; es waren bereits einige verholzte Ringgefässe erkennbar, welche stets der Stengelmitte zugewandt waren und die von der Phloemgruppe durch noch unverdickte, weitlumige Gefässanlagen getrennt wurden; rings umgeben sind beide Leitungselemente von den bereits gut unterscheidbaren, noch völlig unverdickten Zellen der späteren Gefässbündelscheide und zu äusserst von der ebenfalls bereits differenzierten Parenchymscheide.

Die Blätter der beiden untersuchten Arten glichen sich ausserordentlich bis auf die Ausbildung der Oberhaut, die bei *K. aloïdes* mit vielen grösseren, warzenförmigen Erhebungen versehen war, welche meist durch ebenfalls erhöhte, die Warzen in der Längsachse des Blattes mit einander verbindende Stellen unregelmässige, bergzugartige Rücken bildeten.

Allerdings waren auch bei *K. amabilis* kleinere Höcker vorhanden; doch erzeugten diese niemals derartige Bilder, die sich bei *K. aloïdes* fast auf jeder Zelle fanden. Bei beiden Arten aber waren diese Wärzchen von der Zelluloseschicht hervorgebracht und nur von der gleichmässigen, nicht sehr entwickelten Cuticula überkleidet. In unmittelbare Analogie tritt diese Erscheinung daher mit den bei *Aloë Schweinfurthii, A. saponaria, A. supralaevis* und *A. echinata* beobachteten Höckern, mit denen sie noch weiter verknüpft wird durch

die Ausbildung zahlreicher kleiner Zäpfchen, die besonders in den Höckern von der Cuticula in die Cellulose einspringen und welche auf Flächenschnitten die punktförmige Zeichnung der Oberhautschicht aller dieser Blätter bedingen.

Die Epidermiszellen der *Kniphofia*-Arten unterscheiden sich aber von denen der *Aloë*, *Haworthia* etc. durch die ganz bedeutende Streckung in der Längsachse des Blattes, die wohl nie bei den Blättern von *Aloë* in dieser Weise vorkommt, sich jedoch bei den Blütenstielen der letzteren ebenso beobachten lässt und genügend durch das viel stärkere Längenwachstum der Blätter von *Kniphofia* erklärt ist.

Die Spaltöffnungen (Fig. 20) lassen bei den beiden untersuchten Arten noch die deutliche Anlage einer äusseren Atemhöhle erkennen, die jedenfalls weit entwickelter ist, wie in den extremsten Fällen bei *Aloë ciliaris*, der sie ja gewöhnlich ganz fehlt. Auch die Auskleidung des obersten Teiles der hinteren Atemhöhle mit einer zarten Cuticularlamelle konnte bei *Kniphofia aloïdes* mittelst Schwefelsäure nachgewiesen werden. Dagegen war die eigentümliche Ausbildung der Assimilationszellen zu „Armpallisaden“ (Fig. 20) eine Erscheinung, die niemals bei *Aloë*, *Gasteria* oder *Haworthia* beobachtet wurde, wenn auch die eigenartigen schlauchförmigen Verbindungen der äussersten Assimilationszellen von *Aloë ciliaris* (Fig. 12) dieser Ausbildungsweise nicht zu fern stehen dürften; doch lässt sich dies infolge der damit verbundenen Entstehung zahlreicher grösserer Interzellularräume durch Anpassung an ein feuchteres Klima ungezwungen erklären.

In grosse Uebereinstimmung mit *Aloë* bringt die *Kniphofia*blätter dagegen wieder das Vorkommen eines centralen chlorophyllfreien Wassergewebes, das in den unteren Teilen der untersuchten Blätter recht entwickelt war, gegen die Spitze dagegen auf 1 bis 2 Zelllagen reduciert erschien. Die 2 Reihen von Gefässbündeln lagen zwar an der Grenze beider Gewebe; doch waren sie, wie auch bei vielen *Aloë*blättern fast ganz vom Assimilationsgewebe umgeben. Sie enthielten als äusserste Schicht eine sehr deutlich ausgebildete Parenchymscheide, die den Grenzzellen der *Aloë*blätter entsprach und den Gehalt an Chlorophyllkörnern mit diesen gemeinsam hatte, während Harzkugeln nie in ihr bemerkt wurden. Wo die Gefässbündel bis nahe an die Epidermis heranreichten, so dass sie nur eine Zellschicht von dieser trennte, waren die zwischen beiden gelegenen Zellen oft sehr lang radial gestreckt, dicht zusammengerückt und legten sich an beide Schichten fest an, während ihnen benachbarte weit kürzer waren und viel unregelmässigere Formen zeigten.

Die Gefässbündel selbst besassen drei verschiedene Gewebe, wie sie in denen der *Aloë*blätter beobachtet wurden. Ein ziemlich entwickeltes, nach der Blattmitte zu gelegenes Xylem wurde von grossen Ring- und Spiralgefässen gebildet, die manchmal in einer Reihe an-

geordnet waren, oder ein mit der Spitze nach dem Centralgewebe gerichtetes V darstellten.

Nach aussen zu folgte dann eine kleinzellige Phloemgruppe und schliesslich war auch hier eine beide Gewebe umgebende Zellmasse vorhanden, welche in ganz jungen Bündeln vollkommen gleichmässig erschien, in älteren sich zunächst an den nach aussen gelegenen, am meisten entwickelten Teilen verdickte, und die namentlich bei dem äussersten Bündel des Blattkieles schliesslich beide Leitungselemente als geschlossene Sklerenchymscheide rings umgab. In vereinzelten Fällen war in diesem Bündel eine Phloemgruppe nicht mehr erkennbar, so dass nur grosse Gefässe vorhanden waren, die von der Bündelscheide umgeben wurden.

An den untersten Teilen einiger Blätter, die längere Zeit in Wasser gestanden, hatten sich diese verdickten Zellen rotbraun gefärbt; sonst wurde ein ähnlicher Zellinhalt, wie ihn R. Schulze bei *Kniphofia Thomsoni* bemerkte, nicht angetroffen. Immerhin erinnert jenes Vorkommen so lebhaft an die chromogenen Zellen in den *Aloë*blättern, dass man auch hierin eine engere Verwandtschaft nicht verkennen kann; um so mehr, als auch bei vielen *Haworthia-* und *Apicra*-Arten eine Sklerose der Secretzellen eintritt und die dadurch entstandenen dickwandigen Zellen in ihren Formen und in der Tüpfelung sich den entsprechenden von *Kniphofia* auf's Engste anschliessen.

Nach diesen Ausführungen können wir *Kniphofia* wohl als eine der *Aloë* sehr nahe stehende Gattung bezeichnen, welche nur durch Anpassung an ein feuchteres Klima (Gebirge von Abyssinien bis Südafrika und von Madagaskar) und oft ebensolchen Untergrund (*K. Northiae* u. a. wachsen direct in Sümpfen) einen wesentlich anderen Habitus angenommen hat, als ihn *Aloë, Haworthia, Gasteria, Apicra* oder *Lomathophyllum* besitzen.

Bei der *Kniphofia* nahe verwandten Gattung *Notosceptrum*, welche auf Wiesen Westafrikas vorkommt, werden diese Verhältnisse wohl ähnlich liegen. Daher dürfte es empfehlenswert sein, die bisherige Scheidung der Aloïneen in 2 Gruppen fallen zu lassen.

Figurenerklärung.

Fig. 1. *Gasteria retata* Haw.: Sprossverhältnisse, etwas schematisiert; B 6 = sechstes Blatt umgreift mit seiner Scheide den Blütenstand F 6; Blatt 5 den Blütenstand F 5, an welchem sich ein Laubspross in der Achsel des Blattes T entwickelt hat und von dem das erste Blatt V erkennbar ist.

Fig. 2. *Gasteria retata* Haw.: Sprossspitze F 1 = junger Blütenstand, umfasst von der Scheide S 1 des Blattes B 1. Zwischen B 1 und F 1 Knospe. B 2 = nächst älteres Blatt, umgreift mit seiner Scheide S 2 den Blütenstand F 2, welcher das Ende der durch die punktierten Linien angedeuteten Sprossachse darstellt.

Fig. 3. *Aloë obscura* Mill.: Teil eines Wurzel-Querschnittes.

Fig. 4. *Aloë echinata* Willd.: Teil eines Längsschnittes durch die Wurzelspitze, C = Calyptrogen, D = Dermatogen, Pe = Periblem, Pl = Plerom.

Fig. 5. *Apicra spiralis* Haw.: Teil eines Querschnittes durch Gefässbündel und äussere Rinde einer etwas älteren Wurzel.

Fig. 6. *Aloë aurantiaca* Baker: Teil eines Querschnittes durch Gefässbündel und Rinde einer älteren Wurzel.

Fig. 6a. Zelle aus den äusseren Rindenschichten derselben, im Längsschnitte dargestellt.

Fig. 7. *Gasteria sulcata* Haw.: Teil eines Querschnittes durch das Gefässbündel und die innersten Rindenschichten eines dünnen Wurzelendes.

Fig. 7a. Sklerenchymzelle aus dem inneren Gewebe des Gefässbündels, q = dünne Querwand.

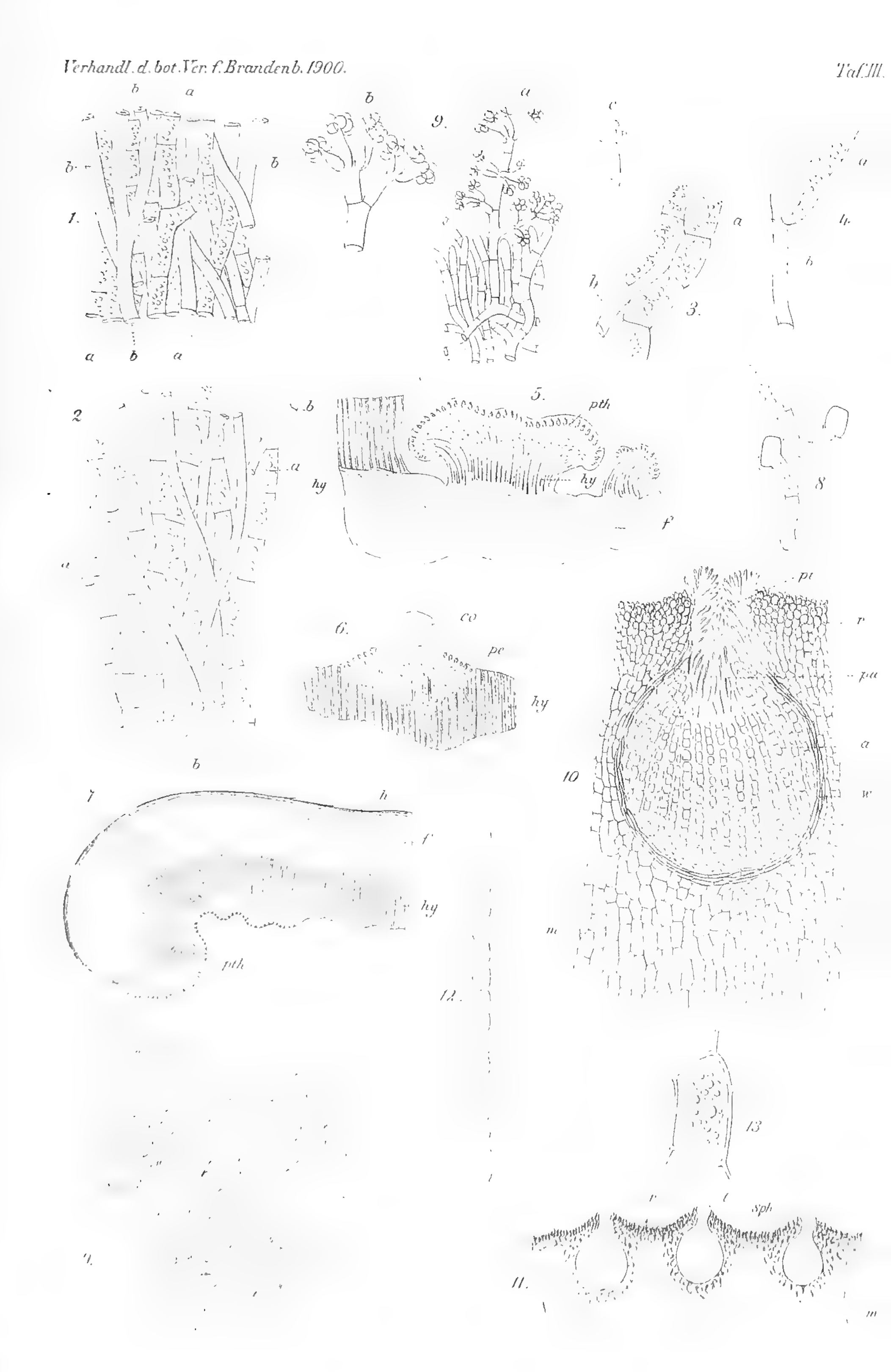
Fig. 8. *Gasteria retata* Haw.: Ende einer Sklerenchymzelle aus dem Innern eines recht alten Wurzelbündels, durch Maceration auf kaltem Wege isoliert.

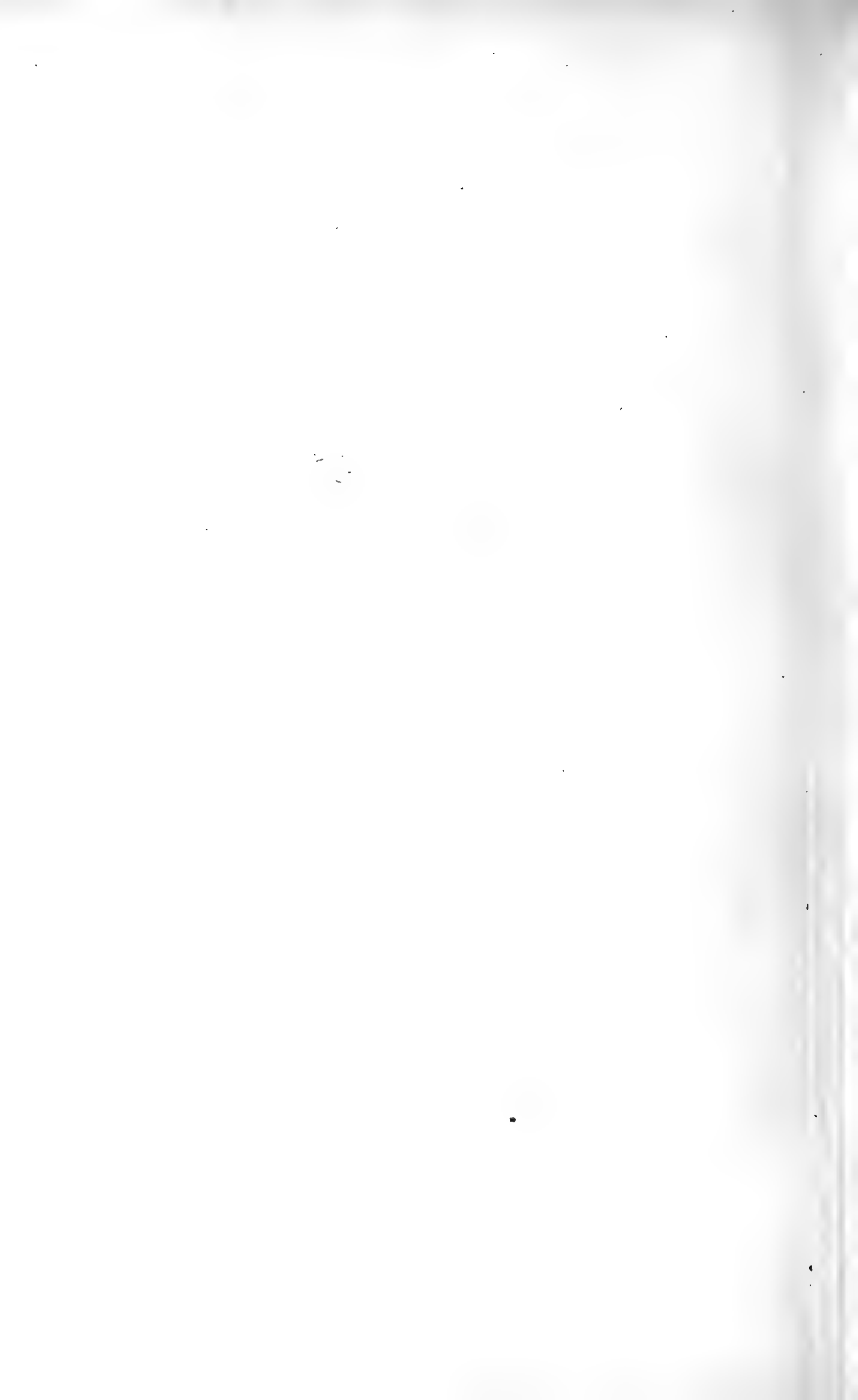
Fig. 9. *Aloë echinata* Willd.: Querschnitt durch einen tiefer im Stamme sich befindenden Blattspurstrang. Die oberen dickwandigen Zellen sind Tracheïden, die unteren Gefässe.

Fig. 10. *Aloë supralaeris* Haw.: Querschnitt durch ein primäres, stammeigenes Bündel, es sind nur Tracheïden vorhanden.

Fig. 11. *Aloë obscura* Mill.: Mit conc. Schwefelsäure behandelte Schnitte durch eine Spaltöffnung a) Querschnitt, b) etwas dickerer Flächenschnitt von der Innenseite des Blattes betrachtet; Cut = die hintere Atemhöhle auskleidende Cuticularlamelle.

Fig. 12. *Aloë ciliaris* Haw.: Teil eines Querschnittes durch ein Blatt.
Fig. 13. *Haworthia margaritifera* Haw., ebenso.
Fig. 14. *Aloë Wilmsii* (spec. nov.) Diels, ebenso.
Fig. 14a. Querschnitt durch die Epidermis, stärker vergrössert.
Fig. 15. *Aloë echinata* Willd.: Teil eines Querschnittes durch die Unterseite des Blattes.
Fig. 15a. Oberhaut-Querschnitt, stärker vergrössert
Fig. 16. *Haworthia fasciata* Haw.: Querschnitt durch ein Blattbündel.
Fig. 17. *Kniphofia aloïdes* Mönch: Diagrammatische Darstellung der Stellung von Blättern und Blütenstand. N = Niederblatt, F = Blütenstand, K = junge Knospe.
Fig. 18. Dieselbe: Freipräparierte junge Infloreseenz (F) mit dem Tragblatt a der jungen Knospe und dem der Inflorescenzachse angewachsenen Blatte b.
Fig. 19. Dieselbe: Teil eines Querschnittes durch den Stamm.
Fig. 20. *Kniphofia amabilis:* Teil eines Querschnittes durch ein Blatt.


1.
2
3.
5.
6.
7
8
9.
10
11.
12.
13
pth
hy
co
pe
sph



Ueber die Ernährung und Entwickelung eines mycophthoren Pilzes, (Hypocrea fungicola Karst).

(Mit Tafel III.)

Von

W. Ruhland.

Die *Hypocrea fungicola* Karst. gehört zu jenen Pilzen, die dadurch von biologischem Interesse sind, dass sie auf anderen Pilzspecies parasitisch resp. saprophytisch leben. Vertreter solcher „pilzbewohnender" oder „mycophthorer" [1]) Pilze finden sich, wie bekannt, in den verschiedensten Gruppen der Eumyceten und zwar von den Phycomyceten (vgl. z. B. die bekannten *Mucor*-Parasiten *Piptocephalis* und *Chaetocladium)* aufwärts, bei den Ascomyceten (Perisporiaceen, Pyrenomyceten etc.), bei den Fungis imperfectis, von denen zahlreiche parasitisch auf Uredineen, Auriculariaceen, Tremellaceen etc. leben, bis hinauf zu den höchst entwickelten Basidiomyceten, von denen die interessantesten Bürger unserer deutschen Flora sind, so die *Scleroderma* bewohnende Polyporacee *Boletus parasiticus* Bull.[2]) und die beiden auf *Russula* vegetierenden *Nyctalis*-Arten.[3])

Die procentualiter und wahrscheinlich auch absolut meisten mycophthoren Formen weisen jedenfalls die Hypocreaceen[4]) auf. Die uns hier interessierende *Hypocrea fungicola* findet sich auf verschiedenen

---

[1]) Von μύκης und φθείρω. Der Ausdruck lässt die ernährungsadaptative Specialität, also Parasitismus resp. Saprophytismus unentschieden.

[2]) Scheint für die Mark noch nicht nachgewiesen zu sein. Ich fand ihn im Spätsommer 1898 reichlich bei Köslin. Vgl. Allg. bot. Zeitschr. f. Syst. etc. (Kneucker) Nr. 2 u. 3. Jahrg. 1898.

[3]) *Nyctalis parasitica* Fr. beobachtete ich Anfang November 1898 in den Buchenbeständen der Bredower Forst (Finkenkrug).

[4]) Typische Parasiten der deutschen Flora aus dieser Gruppe sind (wobei einigen allerdings auch stark saprophytische Eigenschaften zukommen): *Nectria Magnusiana* Rehm., *N. episphaeria* (Tode) Fries, *N. granatum* (Wallr.) Fuck(?), *N. cosmariospora* Ces et de Not. (?); *Letendraea turbinata* (Fuck.) Sacc., *Melanospora Zobelii* (Corda) Fuck., *M. parasitica* Tul., *M. lagenaria* (Pers.) Fuck., *M. Didymaria* (Zopf) Wint., *Barya parasitica* Fuck., *Eleutheromyces subulatus* (Tode) Fuck., *Cordyceps capitata* (Holmsk.) Link, *C. ophioglossoides* (Ehrh.) Link, *Hypocrea fungicola* Karst., *H. pulvinata* Fuck. (?), *H. alutacea* (Pers.) Tul., *Hypomyces ochraceus* (Pers.) Tul., *H. asterophorus* Tul., *H. torminosus* (Mont.) Tul., *H. viridis* (Alb. et Sdw.) Beck. et Br., *H. aurantius* Pers., *H. chrysospermus* Tul., *H. lateritius* (Fries) Tul.

Polyporus-Arten, so, wie das Material des Kgl. botanischen Museums lehrt, auf *P. lucidus* Leyss., *nigricans* Fries, *pinicola* Swartz., am häufigsten jedoch auf *P. betulinus* Bull. sowie *igniarius* L., wie man sieht, auf Wirten von recht verschiedenen Eigenschaften (Consistenz etc.). Verwandtschaftlich steht der Pilz der auf faulen Holzstücken, Moos und Erde weit verbreiteten *Hypocrea citrina* Fr. Summ. Veg. Scand. 185 (= *Sphaeria citrina* Pers. Syn. S. 18; Fr. S. M. II, 337) am nächsten, von welcher er erst von Karsten[1]) als var. *fungicola* abgetrennt wurde. Saccardo[2]) erhob ihn mit Recht zur eigenen Art, da die *citrina* eine wesentlich weicher-fleischige Consistenz und (allerdings nur wenig) grössere Ascen und Sporen besitzt; auch fehlt ihr die für *H. fungicola* charakteristische weisse „Bestäubung" des Stromas und die mehr oder minder flockige Beschaffenheit des Randes. Winter[3]) und Niessl[4]) haben sich dieser Auffassung angeschlossen. Ich selber konnte (vgl. unten) ein wenigstens indirectes, biologisches Argument zu Gunsten der specifischen Selbständigkeit des Pilzes erbringen.

Auch unsere Art besitzt wie *citrina* ein weites Verbreitungsareal, tritt jedoch innerhalb desselben nur ganz zerstreut und vereinzelt auf. Saccardo (l. c.) giebt für sie „Tasmania, Fennia, Lapponia meridionalis, Brittannia, Suecia" an. In Deutschland ist sie aus Schlesien, Sachsen und Tirol bekannt geworden. Für die Mark wurde sie entdeckt von Al. Braun, der sie bei Finkenkrug auf *Polyporus betulinus* im Mai 1858 fand, und wurde ebendort und am selben Wirt noch später von Sydow und Anfang Mai 1898 von mir aufgefunden, von wo auch das Material für die nachstehend mitgeteilten Untersuchungen stammt. Von anderweitigen Fundorten in der Mark sind mir Templin,[5]) Eberswalde[6]) und Rathenow[7]) bekannt geworden.

Von Interesse war es zunächst, womöglich festzustellen, ob die Mycophthorie bei *Hypocrea* durch Anpassung vielleicht an einen bestimmten chemotropischen Reiz[8]) erblich geworden und so von speci-

---

[1]) Myc. Fenn. II, p. 204.

[2]) Sylloge Fungorum II, p. 528.

[3]) Rabenhorst, Kryptogamenflora, Bd. II, S. 141.

[4]) Cfr. dessen mit obiger identische *Hypocrea Karsteniana* in Rehm, Ascom. 678.

[5]) Hennings und Lindau „Verzeichnis der bei Templin am 20. Mai 1894 beobachteten und gesammelten Pilze". (Diese Verhandlungen, Bd. XXXVI (1894) S. XXXIII „auf der Unterseite eines Fruchtkörpers von *Polyporus betulinus*".

[6]) P. Hennings: „Erster Beitrag zur Pilzflora der Umgebung von Eberswalde", ebendaselbst Bd. XXXIX S. 117 „auf *Fomes igniarius* im August".

[7]) Dort nach gütiger Mitteilung des Herrn Hennings von Dr. Plöttner gesammelt.

[8]) Cfr. Miyoshi, „Durchbohrungen der Membranen durch Pilzfäden" Pringsheim's Jahrbücher für wiss. Bot. XXVIII, 1895, S. 691 ff.

fischem Wert sei. Exact lässt sich dieser Frage nur auf experimenteller Basis näher treten, wobei man jedoch nicht ausser Acht lassen darf, dass derartige, auf positive oder negative Ergebnisse von Culturversuchen sich stützende Schlüsse nur mit grosser Vorsicht in der angegebenen Richtung verwertet werden dürfen und nur dann von Wert sind, wenn die Keimung und Weiterentwickelung des Versuchsobjectes sich mit der nötigen Leichtigkeit vollzieht und wenn die Zahl der Versuchsanstellungen besonders gross ist; im andern Falle wird leicht zufällig negativen Resultaten fälschlich principielle Bedeutung zugeschrieben. Man hat daher zu ähnlichen Versuchen mit Vorliebe so leicht keimende Arten wie *Penicillium glaucum, Botrytis cinerea* etc. herangezogen. Auch unser Pilz entspricht, wie die nachstehenden Culturergebnisse zeigen werden, dieser Anforderung in wünschenswertem Maasse. Was dagegen die zweite der postulierten Bedingungen betrifft, so war die Zahl meiner Versuche nur eine relativ beschränkte, was mit dem Hinweis auf die Umständlichkeit und Schwierigkeit aller Culturen mit nicht sterilisiertem, totem Wirtsmaterial entschuldigt werden mag.

Es wurden zunächst nach Möglichkeit die natürlichen Lebensbedingungen der nächstverwandten *Hypocrea citrina,* von der unsere Art, wie oben erwähnt, nur ganz unbedeutende morphologische Differenzen aufweist, hergestellt; zu diesem Zwecke wurden zunächst in den üblichen Culturglocken auf einem Drahtnetz, das auf Füssen in der mit Wasser beschickten Schale ruhte, feuchte Walderde mit modernden Moospartieen, sowie Bruchstücke faulenden Holzes ausgelegt. Alsdann wurden Häufchen[1]) ejaculierter Ascensporen von *H. fungicola* auf die Oberfläche der Holzstücke und der Erde ausgesät. Trotzdem die Versuche einigemale unter veränderten Feuchtigkeitsbedingungen (Feuchtigkeit bis zur reichlichen Taubildung, trockenerer Atmosphäre in mit verschiebbarem Deckel ausgerüsteten Glascylindern), sowie auf verschiedenerlei Nährmedien stattgefunden haben (verschiedene Holzsorten von verschiedenem Grade der Zersetzung), ist es mir nicht gelungen, die ausgesäten Sporen über die Bildung von nur etwa 15—23 μ langen Keimschläuchen nach 14tägigem Wachstum, und auch das nur in mehreren Fällen, hinauszubringen. Auf Schnitten[2]) habe ich ein Eindringen der Hyphen in die Holzsubstanz nicht wahrnehmen können, wohl aber an einigen Punkten verbreiterte Anheftungsstellen.

Wie in allen nicht sterilisierten Culturen stellten sich natürlich

[1]) Es war so leichter möglich, die Infectionsstellen, auch ohne besondere Kennzeichnung behufs mikroskopischer Kontrollierung wieder aufzufinden, da sich dieselben durch die weissen Sporenhaufen bereits makroskopisch gut vom Substrat abhoben.

[2]) Aus nahe liegenden Gründen konnten natürlich nur die auf Holzstücke ausgesäten Sporen mikroskopisch auf ihr weiteres Schicksal untersucht werden.

auch hier bald Schimmelpilze ein, die namentlich das Auffinden der Infectionsstellen wesentlich erschwerten, doch haben sie schwerlich die Weiterentwickelung des Versuchsobjectes verhindert, da sie unter analogen, der mycophthoren Eigentümlichkeit der *Hypocrea* entsprechend modificierten Versuchsbedingungen niemals von hemmendem Einfluss gewesen sind. Zum Vergleich wurden zwei Holzstückchen von *Carpinus* je an 6 Stellen mit Sporenmaterial von *Hypocrea citrina* inficiert. Nach 3 Wochen, bei mässiger Feuchtigkeit, waren 2 jugendliche Stromata gebildet.[1])

Es sprechen diese Resultate entschieden für die Annahme der Mycophthorie als einer erblichen und darum specifischen Eigentümlichkeit der *H. fungicola*, wenngleich natürlich, wie schon hervorgehoben, die Beweiskraft derartiger, auf dem Misslingen von Culturversuchen basierender Schlüsse eine nur sehr bedingte, da von den angegebenen 2 Factoren in hohem Grade abhängige, ist.

War somit die Frage nach der Substratswahl seitens des Pilzes berührt, so lag es nahe, zu prüfen, ob der Pilz auch noch weitergehende Anforderungen an seinen Wirt bezüglich der Ernährungsadaptation, d. h. insofern stelle, als eine Infection etwa nur in lebendem oder in totem oder vielleicht auch in beiderlei Zustande des letzteren von Erfolg begleitet sei.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden zwei frische, lebenskräftige Hüte von *Polyporus betulinus* mit bereits entwickeltem Hymenium auf ihrer fertilen Unterseite mit Sporenpulver der *Hypocrea fungicola* an zahlreichen (je 10—12) Stellen bestäubt. Nach Ablauf von 7 Tagen wurden Schnitte durch einige der Infectionsstellen angefertigt, welche zeigten, dass eine Keimung zahlreicher Sporen stattgefunden hatte. In vier Fällen konnte ich Keimschläuche im oberflächlichen Teil der Trama constatieren, in zweien derselben war die dazu gehörige Spore im Schnitt enthalten und es konnte infolgedessen die Länge des ganzen Schlauches auf 24 resp. 30 μ festgestellt werden. Da nun die Zeit bis zur Keimung der Spore in Nährlösung nur 3—4 Tage beträgt, so spricht sich in diesem Befunde eine Verlangsamung des Wachstums des Keimschlauches, hervorgerufen durch nicht ganz zusagende Lebensbedingungen, vielleicht unversehrte Lebenskraft des Wirtes, aus. Die Bruchstücke der so zerschnittenen und inficierten Hüte wurden bei sehr mässiger Feuchtigkeit wieder unter die Culturglocke gelegt und nach Verlauf von weiteren 14 Tagen aber-

[1]) Es wurden auch *Citrina*-Sporen auf faulende Polyporen ausgesät an 5 Stellen, ohne dass eine Stromabildung später erfolgte; da die Versuchsobjecte schon nach 8 Tagen so stark verschimmelt waren, dass eine mikroskopische Nachuntersuchung nicht mehr möglich war, will ich auf dieses Ergebnis hier keinen Wert legen.

mals untersucht. Die faulen Hüte waren leider bereits stark von *Penicillium*, *Acrostalagmus* und Mucorineen besetzt, auch hatten allerlei Anguilluliden und ähnliches pilzfeindliches Gewürm eine lebhafte Minierthätigkeit entfaltet; doch konnten deutliche, z. T. schon entwickelte (bis 3 cm lange), fruchtreiche Stromata der *Hypocrea* beobachtet werden. Schon hierdurch war also die Möglichkeit einer zum Teil saprophytischen Lebensweise dargethan.[1])

Es wurden jetzt an 3 lebenden, möglichst jungen und noch keineswegs hymeniumreifen[2]) Fruchtkörpern des *Polyporus betulinus* mit einer spitzen Nadel durch reichliches Stechen in die Trama je vier grössere Wundstellen erzeugt, in welche wieder kleine Sporenhäufchen der *Hypocrea* gethan wurden. In sechs dieser Wundstellen waren bereits nach 9 Tagen junge Stromata entwickelt, die übrigen blieben merkwürdiger Weise ganz steril. Eine Untersuchung lehrte, dass *Hypocrea*-Hyphen sich auch an von den Wundstellen über 3 cm entfernten Stellen des *Polyporus* fanden und dass auch z. T. charakteristische, macroscopisch wahrnehmbare teratologische Veränderungen an demselben stattgefunden hatten.

Endlich wurden Versuche mit abgestorbenen, faulenden, aber noch relativ von Schimmelpilzen intacten Hüten angestellt, die ich auf Waldboden abgestorben aufgefunden hatte. In den meisten Fällen fand eine rasche Infection statt, die bereits nach 6—10 Tagen zur deutlichen Stromabildung führten.[3])

Wenngleich also die Zahl der Versuche relativ gering ist, lässt sich doch nunmehr auf Grund derselben mit einiger Sicherheit folgendes bezüglich der ernährungsadaptativen Eigenschaften des Pilzes aussagen: 1. Der Pilz vermag auf totem Substrat zu keimen und sich bis zur Ascenfructification zu entwickeln 2. Lebenskräftige *Polypori* können durch den Pilz inficiert werden; auch hier findet unter günstigen Umständen eine vollständige Entwickelung statt.

Zu constatieren ist ad 2, dass die Entwickelung nicht unwesentlich üppiger und schneller sich vollzieht, wenn dem Pilz in einer künstlich erzeugten Wundstelle ein

[1]) Parasitimus war noch nicht sicher constatiert, weil die Sporen, aus denen die Stromata hervorgegangen waren, möglicherweise ja erst nach vollendetem Absterben des Wirtes sich entwickelt haben konnten, und weil andererseits eine eventuelle Weiterentwickelung der oben erwähnten am noch lebenden Wirt beobachteten Keimschläuche natürlich nicht verfolgt werden konnten. Ebensowenig war aus eben diesem letzteren Grunde reiner Saprophytismus erwiesen.

[2]) Die Hüte sollten für die Versuchsdauer möglichst lebenskräftig bleiben. Alle diese Versuche wurden in nur sehr mässig feuchter Atmosphäre angestellt.

[3]) In bemerkenswertem Contrast zu dieser verhältnismässig leichten Culturfähigkeit steht das so seltene Auftreten des Pilzes in der Natur.

Aggressivpunkt gegeben ist. Vielleicht ergiebt sich aus dieser Beobachtung auch für unsern Pilz die von Nordhausen[1]) für seine „Hemisaprophyten" constatierte Eigentümlichkeit, dass es zu einer vorteilhaften und gedeihlichen (parasitären) Weiterentwickelung (trotzdem hier, wie unten zu zeigen sein wird, keineswegs Haustorien in den Plasmaleib des Wirtes getrieben werden) von Wichtigkeit ist, dass sich die Keimschläuche zunächst durch wahrscheinlich bequemer[2]) von statten gehende saprophytische Ernährung gekräftigt haben müssen.

Zu vergessen ist hierbei freilich nicht, dass auch durch die Culturen auf jungen *Polyporus*hüten eine dauernd parasitäre Lebensweise auf älteren Stadien nicht festgestellt ist, solange nicht die Dauer der Lebensfähigkeit der letzteren in der stets feuchteren Atmosphäre der Kulturglocke einer wenigstens annähernden Bestimmung zugänglich ist. Nach Analogie mit manchen andern Beispielen wäre aber zu erwarten, dass erst eine Abtötung des Wirtes durch das Mycel des Parasiten erfolgt, ehe sich die Fruchtkörper des letzteren entwickeln. Es würde in diesem Falle wohl in der freien Natur zwischen Infection und Fruchtentwickelung eine grössere Zwischenzeit zu denken sein, als in der Cultur, wo bereits die Isolierung des Wirtes von seinem natürlichen Substrate sowie die grössere Feuchtigkeit zur Beschleunigung seines Absterbens ein gutes Teil beitragen werden.

Betrachten wir nunmehr die resorptive und deformatorische Thätigkeit des Pilzes, soweit sich das Verhältnis der beiderlei Hyphen durch anatomische Untersuchung klarlegen liess. Grosse Schwierigkeiten bot nicht selten die Unterscheidung der Hyphen beider Pilze, besonders, wenn, wie bei *Polyporus igniarius*, der Durchmesser derselben etwa übereinstimmt. (Fig. 1.) Doch wird man mitunter schon an der derberen Membran und einer, allerdings nur sehr schwer wahrnehmbaren Färbung die des *Polyporus* erkennen. Günstiger für die Untersuchung liegt das Verhältnis bei *P. betulinus*, dessen Membranen oft kaum die Hälfte so stark sind als die etwa 7,5—8,5 μ dicken der *Hypocrea*. (Fig. 2.) Da jedoch der Durchmesser der *Hypocrea*-Hyphen je nach den Ernährungsverhältnissen nicht unerheblich zu schwanken pflegt, so können sich hierdurch in allen Fällen noch Complicationen betreffs der richtigen Deutung ergeben.

Untersuchen wir zunächst *Polyporus betulinus*, so finden wir hier die Stromata besonders reichlich und meist ausschliesslich auf der

---

[1]) Nordhausen „Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze" in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XXXIII (1899) S. 1 ff.

[2]) Es braucht keine Abtötung von lebendem Plasma zu erfolgen; auch liegt letzteres, aus den Wundstellen ausgetreten, als besonders nährhaltiges Material frei zu Tage, eine Lösung der Membran hat nicht zu erfolgen, kurz es wird an auszuscheidendem Verdauungssekret gespart.

Unterseite entwickelt, eine Vorliebe, die in der Zartheit, Dünnwandigkeit und in dem grösseren Plasmagehalt der Hymenialpartieen eine befriedigende Erklärung findet. Auch ist vielleicht die lockerere Structur derselben insofern von Einfluss, als infolge derselben rein mechanisch dem Vordringen der Hyphen weniger Widerstand entgegen steht. Jedoch beobachtete ich in einigen Fällen auch reife Stromata auf der Oberseite des Hutes über der lederigen Oberhaut; doch waren dieselben stets bedeutend schwächlicher entwickelt, meist nur 2—4 mm breit und kaum 1—2 mm hoch, im Gegensatz zu 3—5 cm langen und bis $1^1/_2$ cm hohen Stromaten der Hymenialschichten.

Fertigt man feine Querschnitte durch die letzteren an, so sieht man im Gewebe der Trama, welche sich infolge ihrer parallelläufigen Hyphen besonders zum Studium empfiehlt, reichlich die plasmareichen, zartwandigen, septierten Hyphen der *Hypocrea* (Fig. 2 a) sich hinziehen, ohne dass dieselben irgendwie ganz oder mittels Haustorien in die Lumina der *Polyporus*-Fäden eindringen. Letztere sind um so inhaltsärmer, je reichlicher die *Hypocrea* in der Nähe vertreten ist.

Man kann diese Differenz im Plasmagehalt mit Vorteil zur bequemeren Unterscheidung von beiderlei Hyphen benutzen, indem die mit absolutem Alcohol fixierten Schnitte auf etwa $^1/_2$ Stunde in eine leicht angewärmte, concentrierte Fuchsinlösung gebracht und hierauf unter stetiger Controlle durch das Mikroskop mit schwach angesäuertem Alcohol differenciert und in Wasser ausgewaschen werden. Gute Resultate giebt auch die von Ed. Fischer[1]) empfohlene Eosinfärbung mit nachfolgender Essigsäure-Behandlung. In beiden Fällen heben sich die tiefrot gefärbten *Hypocrea*hyphen schön von der Umgebung ab. Es entziehen demnach dieselben ihrem Wirte zunächst die plasmatischen Substanzen, welche also durch Diffusion zum Zwecke ihrer Aufnahme beiderlei Membranen zu passieren haben. Soweit stimmt das Verhalten des Pilzes gut zu demjenigen, wie es Ed. Fischer für seine auf einer javanischen Phallacee (*Dictyophora* sp.) parasitierende *Hypocrea Solmsii* beschrieben hat.

Während sich aber dort die Resorption auf die Plasmateile beschränkt, also nur ein „Aussaugen des Inhaltes der Hyphen" stattfindet, worauf dann die des Parasiten[2]) „am Scheitel heraustreten, um sich hier zu einem einheitlichen Hyphenüberzuge zu vereinigen, welcher den keulenförmigen Fruchtkörpern seinen Ursprung giebt", schreitet hier unser Pilz schliesslich auch zu einer raschen und sehr energischen Auflösung der zunächst ihres Inhaltes beraubten Wirtshyphen, um sofort die so entstandenen Lücken unter bedeutender Anschwellung durch ein schönes, gross-

[1]) Ed. Fischer: „*Hypocrea Solmsii* n. sp." in Annal. du jard. de Buitenzorg, Vol. VI, 1887 p. 129.

[2]) l. c. pag. 133.

zelliges Paraplectenchym[1]) auszufüllen. Der polsterförmige Fruchtkörper unseres Pilzes sitzt daher nicht, ich möchte sagen epiphytisch, dem Wirte auf, sondern hat sich in denselben — sit venia verbo — hineingefressen. Die lösende Kraft des ausgeschiedenen Secrets muss, nach der Schnelligkeit des Wachstums der Stromata und der Grösse der hergestellten Lücken zu urteilen, eine bedeutende sein. Die während der Lösung auftretenden (sich etwa in Membranschwärzungen kundgebenden) Zwischenproducte sind als solche bei gewöhnlicher Beobachtung nicht kenntlich, seltener kann man, wie bei *Polyporus igniarius,* der Längsachse der Hyphe parallele Corrosionsstellen wahrnehmen. Nicht immer liegen bei der Lösung die Hyphen, so wie es Figur 3 und 4 zeigen, eng aneinander.

Bei der Ausbreitung des Mycels wird zunächst stets die eigentliche Basidienschicht attaquiert[2]); länger leistet die Trama Widerstand, so dass man nicht selten noch im Paraplectenchym der *Hypocrea* der ersteren entstammende Hyphenreste vorfindet. Die Richtung der Ausbreitung ist stets von dem Verlauf der Wirtshyphen und zwar im gleichen Sinne abhängig. So verlaufen bei *Polyporus betulinus* in der eigentlichen Hutsubstanz die Hyphen der *Hypocrea* etwa der Oberhaut parallel, so dass sie nicht selten den Pilz in übereinander liegende Lamellen zerlegen. Vielleicht sind die auf der Oberseite ausgegliederten Stromata Producte der Hyphen, die von der Hymenialseite aus vorgedrungen sind. Wenigstens schlugen 5 Infectionsversuche von der Oberhaut aus an faulenden Hüten fehl.

Wir kennen demnach nunmehr 5 Typen der Nahrungsaufnahme bei mycophthoren Pilzen, nämlich 1. Nahrungsaufnahme mittels kurzer Haustorien. 2. Hineinwachsen der Hyphen des Pilzes in die seines Wirtes[3]) (*Chaetocladium* etc.). 3. Die Hyphen beiderlei Pilze treten in directe Communication, indem die trennenden Wände gelöst werden[4]). 4. Die Hyphen

---

[1]) Bezüglich dieses Terminus vergl. Lindau: „Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Gyrophora*" in „Festschrift für Schwendener" S. 28. Er wurde auch neuerdings von Bitter und Darbishire acceptiert, sodass hoffentlich diese zweckmässige Neubildung in der Thallophytenanatomie ganz heimisch werden wird.

[2]) Einzelheiten der Zerstörung der Basidien gelangten nicht zur Beobachtung.

[3]) Eine Modification dieses Typus ist das „intracelluläre" Wachstum des Parasiten im Paraplectenchym seines Wirtes, wie ich es als gelegentliche Beobachtung in meinen eingehenden „Untersuchungen zu einer Morphologie der stromabildenden Sphaeriales auf entwickelungsgeschichtlicher Grundlage" (Hedwigia 1900, Band XXXIX S. 36 f.) für eine auf *Cryptospora* lebende Hypocreacee beschrieben und loc. cit. auf Taf. II, Fig. 13 abgebildet habe.

[4]) Vgl. meine Angaben über *Laaseomyces microscopicus* Ruhl. in Ruhland: „Ueber einige neue oder weniger bekannte Ascomyceten etc." in diesen Verhandl., Band XLI (1899) S. 85 Anm.

treten in keinerlei directe Verbindung; es erfolgt nur Aufnahme von Plasma (*Hypocrea Solmsii*)[1]. 5. Wie 4., nur findet auch Resorption der Wirtsmembranen statt (vorliegender Fall).

Die Deformationen, die unser Pilz verursacht, sind nicht erhebliche. Die Fructification seines Wirtes wird durch ihn nie verhindert, im Gegensatz zu anderen mycophthoren Pilzen[2]), weil die Infection erst stattzufinden scheint, wenn das Hymenium desselben bereits ausgegliedert ist. Die schädigende Wirkung der *Hypocrea* auf letzteres besteht in einer localen Resorption mehr oder minder grosser Partieen desselben, nicht jedoch in dessen völliger Unterdrückung, oder einer Verhinderung seiner Reifung. Betrachtet man ein fertiges Stroma, so bemerkt man, dass durch dasselbe die Löcher des Röhrenwerkes förmlich ausgefüllt sind, dass es das Letztere ziemlich tief hinein zerstört und ersetzt hat. Die hierbei auftretenden Veränderungen im Verlauf der Tramawände sind auf den halbschematischen Figuren 5, 6, 7 angedeutet worden. Aus letzteren geht zugleich hervor, dass die höckerig-warzige Oberfläche der Stromata nicht von teratologischen Wucherungen und partieller Hypertrophie von Teilen des *Polyporus*, sondern von Unebenheiten der *Hypocrea* selbst herrührt[3]).

Gehen wir nun etwas näher auf die Entwickelung des Pilzes selbst ein. Dieselbe wurde an Schnitten durch den auf dem natürlichen Substrat wachsenden Pilz sowie an Reinculturen in verschiedenen (den üblichen) Nährmedien auf dem Objectträger studiert. Die Reinculturen gerade mycophthorer Pilze bieten keine besonderen Schwierigkeiten[4]). Arten der Gattung *Hypocrea* wurden übrigens bereits von Atkinson[5]) (*H. tuberiformis* B. et Rav.) und Brefeld[6]) (*H. rufa* [Pers.] und *H. gelatinosa* [Tode]) in Reinculturen studiert. Dieselben bestätigten vor allem die bereits von dem gefeierten Altmeister der

---

[1]) Ed. Fischer, l. c.

[2]) Vgl. Ruhland in Hedwigia l. c. S. 37 und Anm. daselbst, sowie die citierte Fischer'sche Arbeit.

[3]) Mehr Interesse bieten die Deformationen, welche die Arten der nahe verwandten Gattung *Hypomyces* auf den von ihnen bewohnten Pilzen hervorrufen. Vgl. hierüber auch Charles B. Plowright: „A Monographie of the British Hypomyces" in Grevillea, vol. XI p. 1 ff., wo die wichtigsten Missbildungen besprochen werden.

[4]) Vgl. ausser den oben angeführten und noch anzuführenden Arbeiten auch Matruchot in Bull. de la Soc. Mycol. 1893, p. 246 ff., der *Melanospora parasitica* cultivierte, ferner meine Versuche l. c. mit *Laaseomyces microscopicus* Ruhl.

[5]) Atkinson: On the structure and dimorphism of *Hypocrea tuberiformis* B. et Rav. (J. M. Coulters Botan. Gazette, Crawfordsville, Indiana, vol. XVI, 1891, p. 256 ff.)

[6]) Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mycologie, Heft 10, p. 190 f.

Mycologie, Tulasne[1]), anatomisch nachgewiesene Zugehörigkeit der als besondere Schimmelpilze beschriebenen *Trichoderma viride* Pers. (Disp. Meth. Fung. p. 12) und später als *Verticillium globuli gerum* Sacc. bezeichneten Arten in den Entwickelungskreis der Gattung. Eduard Fischer[2]), dem nur Spiritusmaterial zur Untersuchung seiner *Hypocrea Solmsii* zur Verfügung stand, thut keiner besonderen Conidienform Erwähnung. Da dieselbe höchst unscheinbar ist, und die Conidien den Ascensporen täuschend ähnlich sehen, so hat er sie vermutlich übersehen. Ich selbst konnte ohne Schwierigkeit makroskopisch das regelmässige Auftreten derselben in grünlichen Lagern an jungen Stromaten beobachten und auch in Reinculturen durch Aussaat der Ascensporen die Form an Luftmycelien in etwa 8—9 Tagen erzielen. Es ist daher anzunehmen, dass die Conidienform bei jeder Art der Gattung auftritt. Perithecien habe ich, gleich Brefeld, in den Objectträgerculturen nicht erzielt. Die Keimschläuche (Fig. 8) treten bereits nach wenigen Tagen aus der Spore und schwellen schnell an. In der zweiten Woche trat meist Conidienbildung ein. Es soll auf diese Versuche hier nicht weiter eingegangen werden; bemerkt werden soll nur noch beiläufig, dass hier, wie Klebs[3]) für *Sporodinia grandis* constatierte, Dampfsättigung der Atmosphäre (bei reichlicher Wasserzufuhr und warmer Temperatur) auf die Conidienproduction von hemmendem Einfluss zu sein schien.

Die Conidienträger treten an die Oberfläche des Substrats, wenn kaum die Paraplectenchymbildung in den alleräussersten Schichten desselben begonnen hat. Dieselben sind in Fig. 9, a—c dargestellt. Auf eine nähere Beschreibung derselben, namentlich die Art der Verzweigung, kann ich verzichten, da diese bereits an anderer Stelle (vgl. die citierten Arbeiten) in der wünschenswerten Ausführlichkeit besprochen worden ist. Diese Nebenfruchtformen sind so charakteristisch, dass sie als entscheidend für die systematische Verwandtschaft angesehen werden müssen. So ist es ganz verfehlt, wenn Jaczewski[4]) Gattungen, die durch eben diese Conidienform so nahe

---

[1]) Selecta fungorum Corpologia III, p. 30—38 (über *H. rufa, delicatula* und *H. alutacea*).

[2]) Ann. d. jard. Buit. l. c.

[3]) Klebs: „Zur Physiologie der Fortpflanzung einiger Pilze. 1. *Sporodinia grandis*". (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XXXII, 1898, p. 1 ff.)

[4]) „Essai de classification des Pyrénomycètes". (Bull. de la Soc. Myc. de France 1894, p. 48 ff.) Verfasser löst die Hypocreaceen hier ganz auf, wie mir scheint, mit Unrecht; denn wenn dieselben auch zweifellos zahlreiche Uebergangsformen zu den übrigen Pyrenomyceten (Sphaeriaceen) aufweisen, so sind sie doch ebenso sicher untereinander durch ihre Nebenfruchtformen, Färbungen etc. zu eng verbunden, um an beliebigen Stellen zerrissen zu werden.

verwandt sind, wie *Hypocrea* (seine *Dothideaceae*) und *Hypomyces* (*Cucurbitaceae*), systematisch weit trennt[1]).

Das Conidienlager nimmt dadurch, dass die Conidienträger befähigt sind, immer wieder reich verästelte, vegetative und fertil abschliessende Seitenzweige zu producieren, nicht selten erhebliche Dimensionen an (Fig. 6), nie jedoch derartige, wie sie sich in üppigen Culturen zeigen.

Inzwischen ist das Mycel immer tiefer in den Wirt eingedrungen, hat dessen oberste Schichten resorbiert und an ihre Stelle ein schönes (Fig. 9) Paraplectenchym gesetzt, welches, in der Peripherie von fast sclerotischer Consistenz, nach innen zu in ein weich-knorpeliges Prosoplectenchym übergeht, dessen Elemente in der Richtung von innen nach aussen gestreckt sind. Sie stellen natürlich jüngere Partien dar. Perithecien werden in reicher Zahl dicht unter der Oberfläche des Stromas, im weichen Prosoplectenchym, dicht nebeneinander angelegt. Ihre Entwickelung wurde nicht näher verfolgt. Zur Zeit ihrer Ausgliederung sind die obersten Sterigmen der Conidien schon abgefallen; ihre Reste lassen die Oberfläche des Stromas rauh erscheinen.

Um der Zunahme der Perithecien folgen zu können, ist das Stroma auch noch auf späteren Stadien einer Vergrösserung fähig, und zwar liegt die Zone der intercalaren Längsstreckung vorwiegend in den seitlich zwischen den einzelnen Perithecien befindlichen Partieen, welche übrigens nicht immer so breit, wie in Fig. 11 dargestellt, ausgebildet sind, häufiger sogar wesentlich schmäler, so dass die Wandungen der Perithecien unmittelbar aneinander anzustossen scheinen.

Ein reifes Perithecium ist in Figur 10 dargestellt. Die Gestalt ist die einer Kugel, doch häufiger einer von den Seiten her zusammengedrückten. Die Form der Wandung und des kurzen Halses ist aus der Figur ersichtlich.

Entgegen den Angaben der meisten Systematiker und übereinstimmend mit denen Ed. Fischers habe ich äusserst feine, einfache, die Ascen überragende Paraphysen (Fig. 10 pa) wahrnehmen können.

Die Periphysen strahlen, nach oben convergierend, in den Innenraum des Tubulus aus (Fig. 16, pi). Da die Perithecien so reichlich in der Cultur ejaculierten, benutzte ich das Object, um womöglich über die Function der Periphysen bei diesem Vorgang ins klare zu kommen. Unschwer lässt sich zunächst feststellen, dass die Sporen successive reifen und auch so entleert werden; endlich habe ich mehrfach reife, entleerte Ascen im Tubulus nachweisen können. Es sprechen diese Be-

[1]) Ueber die Conidienbildung bei *Hypomyces* vgl. auch M. Cornu: „Notes sur quelques Hypomyces“ in Bull. Soc. Bot. France 1881, II. Ser. Tome III (XXVIII, I.) p. 11 f.

funde für die Zopf'sche Anschauung[1]); es hätten danach die Periphysen die wichtige Function, durch Verengerung des Tubulus immer nur wenigen Schläuchen, und immer den längsten und reifsten den Eintritt in denselben zum Zwecke der Entleerung zu gestatten. Daneben werden jedoch die Periphysen zweifellos noch andere Functionen zu erfüllen haben; so 1. einen gewissen Schutz gegen Austrocknung der jungen, in Entwickelung begriffenen Schläuche und Sporen liefern und 2. Fremdkörpern organischer oder anorganischer Natur das Eindringen von Aussen verwehren, eine Leistung, die ihren Verlauf teleologisch gut erklären würde. Ihre Entwickelung erfolgt in derselben Weise, wie bei anderen Pyrenomyceten, also basipetal. (Vgl. meine oben citierte Sphaeriaceen-Arbeit.)

In den Ascen werden durch freie Zellbildung 16 besondere Sporen angelegt, wie durch Jodreaction leicht nachzuweisen. Es steht diese Angabe im Gegensatz zu den irrtümlichen der systematischen Werke, auch der Tulasnes und Brefelds[2]), wonach nur 8 Sporen vorhanden seien. Dieselben wären zweizellig und trennten sich bei der Reife in ihre 2 Bestandteile. In der That kleben häufig 2, aber auch mehr solcher Sporen kettenförmig aneinander infolge zwischen ihnen befindlicher epiplasmatischer oder gallertiger Membran-Bestandteile, wodurch die erwähnte, irrtümliche Auffassung von der ursprünglichen Zweizelligkeit hervorgerufen wurde. Indessen hat schon Currey[3]) mit Recht die 16-Sporigkeit der *Hypocrea*-Schläuche hervorgehoben. (Fig. 12.)

Von einer Beschreibung des fertigen Stadiums kann ich absehen, da sich die makroskopisch wahrnehmbaren Details, Grössenverhältnisse etc. schon in den systematischen Werken erwähnt finden. Hinweisen will ich nur noch auf den ausserordentlich starken Gehalt der Paraplectenchymzellen, namentlich in den mehr äusseren Stromapartieen an Glycogen, wie es sich durch die Errera'sche Jodreaction[4]) leicht an der charakteristischen weinroten Färbung nachweisen lässt. Dieser Glycogengehalt steigt mit zunehmendem Alter des Stromas, bis im Reifestadium des Stromas die Zellen mit den amorphen Massen dieses Körpers förmlich vollgepfropft sind. (Fig. 13.) Daneben finden sich kleine Tröpfchen fetten Oels. Die physiologische Bedeutung einer so reichlichen Speicherung dieses als Reservematerial für andere Lebewesen so wertvollen Polysaccharids ist mir im vorliegenden Falle nicht verständlich. Sollte es hier ein nutzloses Endproduct des Stoffwechsels darstellen?

[1]) Zopf: „Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Function der Sporenentleerung." (Zeitschr. f. Naturw., Halle, 1883, p. 539 ff.)

[2]) Vgl. dessen Tab. V, Fig. 56, 1 und 2 (loc. cit).

[3]) Linn. Transaction, vol. XXII; cfr. auch De Bary. „Vergleichende Morphologie etc." S. 84.

[4]) L'épiplasme des ascomycètes, 1882; ferner in Mém. de l'Acad. Roy. d. Belg. XXXVII, 1885.

Figurenerklärung.

(Benutzt wurden von Zeiss Oc. III und Objectiv F., für Fig. 10 Obj. DD., für Fig. 11 Obj. A., die Fig. 5, 6 und 7 stellen halbschematische Lupenansichten dar.)

Fig. 1. Schnitt durch das Tramagewebe eines erkrankten *Polyporus igniarius*. b Hyphen desselben, a Hyphen der *Hypocrea*.

Fig. 2. Ebensolcher durch *Polyporus betulinus*: b Hyphen desselben, a wie in Fig. 1.

Fig. 3. Hyphe des *P. betulinus* (b), umgeben von 2, sie resorbierenden *Hypocrea*hyphen (a).

Fig. 4. Vgl. Fig. 3.

Fig. 5. Halbschematischer Querschnitt durch das Hymenium (hy) eines von *Hypocrea* durchwucherten *Polyporus betulinus*, pth Perithecien der ersteren, f Fleisch des letzteren.

Fig. 6. Ebensolcher durch *P. igniarius*, co Conidienlager. Wie in der vorigen Fig. ist das Gewebe der *Hypocrea* punctiert, pe Perithecien derselben.

Fig. 7. Ebensolcher durch *Polyporus betulinus*, h Oberhaut desselben. Es hat sich ein grosses von der Oberseite des Hutes (pth) sich auf die Hymenialseite desselben hin erstreckendes Stroma gebildet.

Fig. 8. Keimende Ascosporen.

Fig. 9. Schnitt durch das periphere Paraplectenchym der *Hypocrea*, nach Behandlung mit Chloralhydrat.

Fig. 10. Schnitt durch ein Perithecium. w Wandung derselben, a Ascen, pa Paraphysen, pi Periphysen, r Stromarinde.

Fig. 11. Schnitt durch ein Stroma. r Rinde, sph Sphaerula, t Tubulus der Perithecien, m Mark.

Fig. 12. Reifer Ascus mit Sporen.

Fig. 13. Einzelne Zelle aus den peripherischen Schichten des Stromas.

Fig. 14. Conidienform: a Stück aus dem Rande des Lagers. b und c Conidiophoren. (Auf der Tafel oben in der Mitte, irrtümlich als 9 bezeichnet.)

Ueber das Vorkommen von Clathrus cancellatus Tournef. bei Berlin.

Von

P. Hennings.

Durch Herrn Obergärtner Peters erhielt ich im Januar 1900 ein schön entwickeltes, reifes Exemplar von *Clathrus cancellatus* Tournef., welches derselbe von Herrn Falkenberg in Steglitz erhalten hatte, der den Pilz auf einem Kübel mit *Phoenix dactylifera* im Wintergarten des Herrn Haak in Steglitz, Hohenzollernstrasse Nr. 3 aufgefunden hat. Der betreffende Palmenkübel befindet sich seit reichlich 2 Jahren an dem Orte und ist die Palme vor mehreren Jahren aus Norditalien importiert worden. Das Pilzmycel dürfte mit der Palme eingeschleppt worden sein und hat der Fruchtkörper, da bisher kein solcher beobachtet wurde, jedenfalls mehrere Jahre zu seiner Entwickelung gebraucht.

Das Exemplar ist normal entwickelt, etwa $5^1/_2$ cm hoch, $4^1/_2$ cm breit, das Receptaculum ist scharlachrot, die Sporenmasse ist schwarzolivenfarben. Die Gleba entwickelt einen starken Geruch nach Buttersäure oder ranziger Butter, der bei dem getrockneten Exemplar lange Zeit anhält. Ende Februar entwickelte sich ein zweites Exemplar an gleicher Stelle.

Bisher liegen nur ganz vereinzelte sichere Nachrichten vor, dass der Pilz in Deutschland beobachtet worden ist. Nach Kirchner und Eichler, Beiträge zur Pilzflora von Würtemberg, S. 306, wurde derselbe in einem Exemplar im September 1851 auf einem eingegrabenen Kübel mit einer Mimose in der Wilhelma bei Cannstadt beobachtet. Der Pilz dürfte gleichfalls hier aus wärmerem Gebiete eingeschleppt worden sein. In Süd-Böhmen, in Steiermark, Kärnthen, Tirol ist *Clathrus* vereinzelt angetroffen worden. Sein Hauptverbreitungsgebiet liegt in den Mittelmeerländern, so besonders in Italien, Süd-Frankreich; auch aus Griechenland findet sich derselbe im Berliner Museum. In West-Europa ist der Pilz in England sowie auf der Insel Wight gefunden worden, ferner im botanischen Garten zu Leyden, wohin er ebenfalls verschleppt sein dürfte. Nach Schlechtendal (Linnaea XXXI p. 165) soll er auch in Finnland beobachtet worden sein, doch ist diese Angabe wohl anzuzweifeln. Ausser Europa wird die Art im Caucasus, Persien, Ost-Indien, Ceylon, Algier, Nordamerika, St. Domingo, Porto-Rico, Neu-Seeland angegeben, doch dürfte dieselbe in den Tropen vielleicht mit ähnlichen Arten verwechselt worden sein.

Einige neue Agaricineen aus der Mark.

Von

P. Hennings.

Lepiota subdelicata P. Henn. n. sp. Pileo carnosulo ex ovoideo-campanulato expanso, plano, obtuso haud umbonato, glabro, viscosulo, pallide incarnato, centro carneo, 2—4 cm diametro, carne albida inodora; stipite fistuloso, tereti, basi bulbilloso, laevi, glabro, pallido, 4—7 cm longo, 3—5 mm crasso, annulo membranaceo-floccoso, lacero, albido, consistente; lamellis liberis, confertis, albidis angustis; sporis ovoideis vel ellipsoideo-subfusiformibus, basi oblique apiculatis, hyalinis, 1 guttulatis $7-9 \times 4-4^{1}/_{2}\ \mu$.

Berliner botan. Garten auf Erdboden zwischen altem Holzwerk September und October 1899. — P. Hennings.

Diese Art ist mit *L. delicata* Fries am nächsten verwandt, unterscheidet sich aber durch den völlig nackten nie mit Schüppchen oder Flocken besetzten Stiel unterhalb des Ringes, sowie durch die Sporen. Der *L. Bresadolae* P. Henn. sieht der Pilz sehr ähnlich, doch ist der Hut durch klebrige Beschaffenheit und dass die Haut nicht in Fetzen zerreisst und abblättert, verschieden.

Collybia rhizogena P. Henn. n. sp. Mycelio rhizomorphoideo, ramoso, repente, extus carneo, carnosulo, intus atro; pileo submembranaceo, convexo-expanso, vertice interdum subdepresso, margine involuto, 2—7 mm diametro, citrino; stipite subcartilagineo, subfarcto tereti, albo, pruinoso 3—7 mm longo, 0,5—0,9 mm crasso; lamellis sinuoso-adnatis, subdistantibus, inaequilongis latis, albis vel subflavidulis; basidiis subclavatis $20-25 \times 6-8\ \mu$; sporis globosis vel late ellipsoideis, hyalinis $3-3^{1}/_{2}\ \mu$.

Berliner botan. Garten, Culturhaus, auf einem Samentopf mit Früchten von *Astrocaryum gymnocarpum*, die aus Buitenzorg bezogen, am 17. Juni 1899 ausgesäet worden sind. 9. October 1899 Dr. U. Dammer. Die Fruchtkörper gehen reihenweise aus einer Rhizomorpha hervor, welche sich aus der faserigen Samenschale entwickelt hat.

Das Mycel ist mit fleischig-wachsartiger, rosenroter Rinde bekleidet im Innern schwärzlich, es durchzieht die Topferde. Auf

der Oberfläche eines Samens hat das rosenrote Mycel sich hautartig ausgebreitet und gehen aus demselben mehrere gedrängt stehende kräftiger entwickelte Fruchtkörper hervor. Der Pilz ist mit *Collybia conigena* (Pers.) verwandt, jedenfalls aus Java eingeschleppt worden.

Nolanea hiemalis P.Henn. n. sp. Pileo membranaceo, convexo-expanso, obtuso vel centro subdepresso, interdum subumbonato, glabro, radiatim striato, hygrophano, flavo-brunneolo vel subrufo, sicco cinereo, sericeo nitente, $1^1/_2$—4 cm diametro; stipite fistuloso, fragili, tereti, laevi glabro, pallido vel flavidulo subnitente, 4—7 cm longo, 2—3 mm crasso, basi albo-byssaceo; lamellis sinuoso-adnatis, lanceolatis, confertis ca. 2 mm latis, inaequilongis, pallidis dein flavo-incarnatis cinerescentibus; basidiis clavatis 30—35×8—11 μ, saepe 2 sterigmatibus; sporis subglobo-vel ellipsoideo-angulosis basi oblique apiculatis, 1 guttulatis, pallide carneis, 10—14×8—12 μ. — Odor farinosus.

Grunewald bei Berlin in trockenen Kiefernbeständen zwischen Moosen Spätherbst—Winter (October—December) heerdenweise. P. Hennings.

Diese Art wurde bereits am 2. December 1883 von mir im Grunewalde und in späteren Jahren, so November 1886, 27. October 1891, 21. October 1895, 26. November und 3. December 1899 von mir gesammelt. Die ersteren Exemplare wurden von Herrn Bresadola als *N. juncea* Fr.? bezeichnet. Mit dieser Art sind dieselben nach Fries Icon. t. 99. f. 2 nicht identisch. Der Pilz hat dagegen mit *N. pascua* (Pers.) grosse Aehnlichkeit ist aber habituell, sowie durch die schmalen Lamellen, den oft am Scheitel niedergedrückten Hut, die Färbung sowie durch die Sporen gut verschieden. Mit keiner der beschriebenen und abgebildeten Arten stimmt der Pilz überein, ferner ist das Vorkommen desselben in trockenen Kiefernbeständen im Spätherbst und Winter bemerkenswert. Bei einer Temperatur von 5° m. waren die Exemplare nach eintretendem Tauwetter unverändert. Der Hut ist im durchfeuchten Zustande gelb- oder rotbraun am Rande stark gestreift, im trockenen Zustande fast aschgrau seidig-glänzend, wie dies auch wohl bei *N. pascua* (Pers.) vorkommt Der Pilz besitzt starken Geruch nach frischem Mehl.

Eccilia atrostipitata P.Henn. n. sp. Pileo membranaceo, campanulato-expanso, centro depresso atrocinereo, radiato-striatulo, squamosulo, flavo-cinereo, 12 mm diametro; stipite fistuloso, corticato, laevi, glabro, atrocyaneo, 2 cm longo, $1^1/_2$—2 mm crasso; lamellis decurrentibus, subdistantibus, subventricosis, pallide cinereis dein subincarnatis; sporis ovoideo-vel ellipsoideo-angulatis, 1 guttulatis, basi oblique apiculatis 8—11×6—8 μ, pallide carneis.

Rathenow, auf Erdboden im Stadtforst, October 1899. Dr. Plöttner.

Eine zierliche Art, welche mit *E. carneo-grisea* Berk. et Br. verwandt, durch den grauen schwach schuppigen Hut und den ultramarinblauen Stiel ausgezeichnet ist.

L. flavo-brunnea P. Henn. n. sp. Pileo membranaceo, convexo, centro depresso subinfundibuliformi, squamosulo, radiato-striatulo, flavo-brunneo, subsericeo, margine deinde rimoso 1—1½ cm diametro; stipite farcto, corticato, tenaci, interdum, flexuoso, pallide brunneo, laevi, glabro 2—4 cm longo, 1—1½ mm crasso; lamellis adnatis decurrentibus flavo-carneis vel incarnatis subventricosis, subdistantibus, acie integris; sporis subgloboso-ovoideis, angulatis, 1 guttulatis, basi apiculatis, flavido-carnescentibus $8-10 \times 7-9$ μ.

Rathenow, Stadtforst, Grauweidenlake auf Erdboden 14. October 1899. Dr. Plöttner.

Die Art ist mit *E. rhodocalyx* Lasch verwandt, aber habituell sowie durch die mehr dichtstehenden weniger herablaufenden Lamellen, die Färbung u. s. w. gut verschieden.

Tubaria caricicola P. Henn. n. sp. Pileo submembranaceo, convexo, centro depresso brunneolo, laevi, glabro, flavo-brunneolo, sicco sericeo, 8—11 mm diametro, margine primo involuto; stipite fistuloso, tenaci, gracili, curvato, glabro, laevi, minute striatulo, aequali, brunneo, basi obscuriori, pallide byssino; lamellis adnatis paulo decurrentibus, subconfertis, inaequilongis, ferrugineis, acie integris; sporis oblonge cylindraceis utrinque obtusis, 1—2 guttulatis, pallide fuscidulis $8-10 \times 3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2}$ μ.

Rathenow, Stadtforst auf Sumpfwiesen an Halmen von *Carex stricta* 14. October 1899 Dr. Plöttner.

Die Art ist von allen beschriebenen Arten habituell ganz verschieden die Lamellen sind nur wenig herablaufend jedenfalls ist die Art aber hierherzustellen. Die Sporen sind cylindrisch, oft fast farblos, hellbräunlich, dieselben haben in der Form Aehnlichkeit mit denen von *T. paludosa* Fries, der Hut ist aber stets kahl und glatt ohne Flocken, im Centrum eingedrückt, nicht gebuckelt oder mit einer Papille versehen. Der Pilz wächst vereinzelt an abgestorbenen Blattscheiden von *Carex*halmen.

Aufzählung der bei Oderberg (Mark) am 27. und 28. Mai 1899 beobachteten Pilze.

Von

P. Hennings.

Ceratomyxa mucida (Pers.) Schröt. Maienpfuhl auf Holz.
Stemonites fusca Roth. Teufelsberg auf einem Baumstumpf.
Lycogala Epidendron (L.) Pers. Maienpfuhl an Baumstümpfen.
Peronospora calotheca De Bary. Maienpfuhl auf *Asperula odorata*
P. Alsinearum Casp. Bei Oderberg auf *Stellaria media.*
Cintractia Caricis (Pers.) Magn. Pimpinellenberg auf *Carex ericetorum.*
Schizonella melanogramma (D. C.) Schröt. Pimpinellenberg, in Blättern von *Carex supina,* mit voriger Art.

Dieser ziemlich seltene Pilz ist aus der Mark bisher nur von Magnus bei Potsdam gesammelt worden, ebenso ist er aus Schlesien nur von 2 Standorten bekannt. Auf *C. supina* ist die Art bisher nicht beobachtet worden.

Urocystis Anemones (Pers.) Schröt. Teufelsberg auf *Anemone nemorosa.*
Uromyces scutellatus (Schrank) Schröt. Bei Oderberg auf *Euphorbia Cyparissias*
U. Fabae (Pers.) Schröt. Abhänge bei Oderberg auf *Ervum hirsutum.*
Puccinia Violae (Schum.) De Cand. Anhöhen bei Oderberg auf *Viola hirta.*
P. suaveolens (Pers.) Rostr. Ebenda auf *Cirsium arvense.*
P. oblongata (Link) Wint. Pimpinellenberg auf *Luzula pilosa.*
Phragmidium Rubi Idaei Pers. Teufelsberg im Walde, *Aecidium* auf *Rubus Idaeus.*
Caeoma Orchidis (Mart.) Wint. Wiese am Parsteiner See auf *Orchis incarnata.*
Exidia glandulosa (Bull.) Fr. Maienpfuhl anf einem Eichenstumpf im Walde.
Ulocolla foliacea (Pers.) Bref. Daselbst auf Kiefernholz.
Stereum sanguinolentum (A. et Schw.) Fr. Daselbst an Kiefernstumpf.
Trametes Pini (Thor.) Fr. Am schwarzen See an Kiefernstämmen.
Polyporus caudicinus (Schaeff.) Schröt. Bei Oderberg an einem Baumstamm.
P. adustus (Willd.) Fr. Maienpfuhl an Baumstümpfen.
Boletus granulatus L. Maienpfuhl am Waldrande.

Boletus rufus Schaeff. Auf einer Wiese am Wege nahe dem Parsteiner See in grossen Exemplaren.
Marasmius caryophylleus (Schaeff.) Schröt. Auf hohen Weiden nahe dem Pimpinellenberge, Hexenringe bildend.
Psilocybe bullacea (Bull.) Fr. Am Wege nach Maienpfuhl.
Hypholoma fasciculare (Huds.) Sacc. Teufelsberg an Baumstümpfen.
H. appendiculatum (Bull.) Karst. Maienpfuhl an Baumstümpfen.
Psalliota arvensis (Schaeff.) Fr. Teufelsberg an Waldwegen.
Inocybe cristata (Scop.) Schröt. Daselbst am Waldwege.
Pholiota candicans (Schaeff.) Schröt. Maienpfuhl an Waldwegen in Gebüschen.
Entoloma hydrogramma (Bull.) P. Henn. Am Wege nach dem Teufelsberg.
Pluteus cervinus (Schaeff.) Quél. Teufelsberg an einem Baumstumpf im Walde.
Collybia dryophila (Bull.) Quél. An Waldwegen in Maienpfuhl.
C. tenacella (Pers.) Quél. Ebendort.
Clitocybe sinopica Fries. Ebendort.
Tricholoma graveolens Pers. Fr. Am Wege von Oderberg nach Maienpfuhl.
Bovista nigrescens Pers. Pimpinellenberg.
Fabraea Cerastiorum (Wallr.) Rehm. Anhöhen hinter Oderberg auf *Cerastium* spec.
Plicaria repanda (Wahlb.) Rehm. Daselbst an Abhängen.

Nochmals über die monströse Apfelsine.

Von

A. Weisse.

Vorgetragen in der Sitzung vom 9. Februar 1900.

Im Schlussheft des vorigen Jahrgangs dieser Verhandlungen (S. 166—168) giebt P. Magnus eine andere Erklärung der von mir im ersten Heft, S. 100—103 beschriebenen monströsen Frucht von *Citrus Aurantium*. Dass diese Deutung in keiner Weise mit den von mir beobachteten Thatsachen übereinstimmt, erklärt sich daraus, dass Magnus die fragliche Frucht überhaupt nicht gesehen, geschweige denn untersucht hat. Im übrigen hat er meine Abbildungen offenbar missverstanden.

Magnus sagt auf S. 166: „Um die Erscheinung überzeugend klar zu machen, möchte ich auf einige Punkte hinweisen" und geht nun auf allbekannte Dinge und Beispiele ein, die mit dem von mir beschriebenen Falle durchaus nichts zu thun haben, und fährt dann (S. 167) fort: „Das von Weisse a. a. O. S. 102 in Fig. 2 und 3 abgebildete, aus 8 Teilen bestehende sternförmige Gebilde ist daher nichts anderes, als ein zweiter innerer aus 8 Karpellen gebildeter Fruchtblattkreis, der von der verlängerten Blütenachse entspringt, und dessen einzelne Blätter nicht ihrer ganzen Länge nach verwachsen, sondern an der Spitze etwas getrennt geblieben sind". —

Ich gestehe gern ein, dass ich, als ich die Frucht zuerst in die Hand bekam und sie nur äusserlich betrachtete, gleichfalls vermutete, dass es sich vielleicht um einen besonderen Fall des bei Apfelsinen ja so häufigen Auftretens eines zweiten, inneren Karpellkreises handeln könnte. Doch konnte ich bei näherer Untersuchung bald feststellen, dass nur ein Fruchtblattkreis vorhanden war uud dass als eigentlicher Grund der Missbildung nur eine teilweise Trennung der Fruchtblätter anzusehen sei.

Des leichteren Verständnisses halber gebe ich zunächst noch einmal eine kurze Beschreibung des Falles. Am Scheitel der im Uebrigen regelmässig gestalteten Frucht befand sich eine kreisförmige, ungefähr 1 cm weite Oeffnung, „durch die man ein sonderbares sternförmiges Gebilde von Farbe und Structur der äusseren Schale erblickte".

Bei weiterer Untersuchung zeigte sich, „dass dasselbe aus 8 mehr oder weniger weit nach der Mitte reichenden Teilen bestand, die zwischen sich eine sternförmige, nach unten trichterartig zulaufende Oeffnung begrenzten. Die einzelnen Teile waren nach der Mitte zu vollständig mit dem charakteristischen orangegelben Epikarp bekleidet, während dieses Gewebe peripherisch nur um einige Millimeter unter die kreisförmige Oeffnung reichte und dann ziemlich plötzlich in das weisse, schwammige Endokarp überging. Ich zerlegte nun die Frucht der Länge nach in zwei Hälften und konnte so feststellen, dass der zwischen den acht orangegelben Körpern liegende Trichter bis fast zur Mitte der Frucht reichte". „Die einzelnen im allgemeinen mandelförmigen Abschnitte bestanden, wie die äussere Schale, aus gelbem Epikarp und darunter liegendem weissen, schwammigen Endokarp und erwiesen sich als innere Auskleidung der den einzelnen Karpellen entsprechenden Fruchtteile".

Diese letzten Worte enthalten nicht etwa nur eine auf oberflächlicher Betrachtung beruhende Deutung des fraglichen Gebildes, sondern sind das Ergebnis der sorgfältigen Untersuchung entsprechender Querschnitte. Ein solcher bot, mit Fortlassung alles Nebensächlichen, ungefähr das in Figur 1 wiedergegebene Bild dar. Diese Figur stimmt im

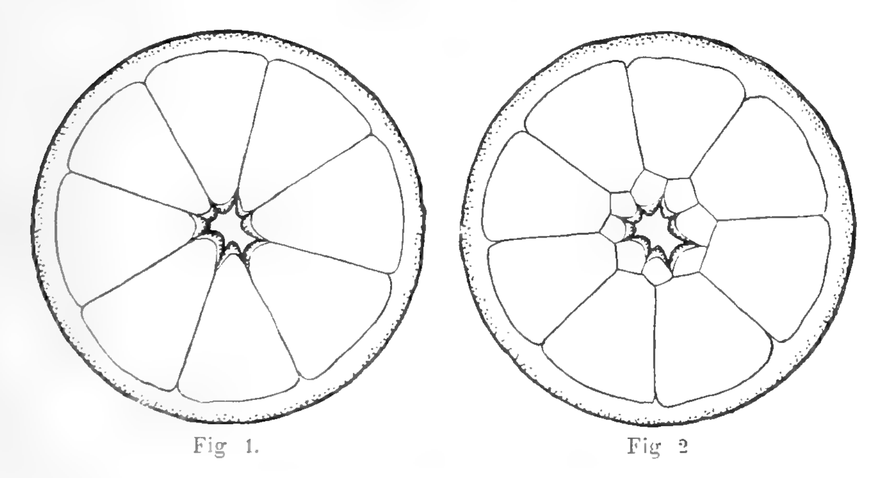


Fig 1. Fig 2

wesentlichen mit dem von Penzig abgebildeten Querschnitt einer im Innern Dialysis der Karpelle zeigenden Frucht überein (vergl. O. Penzig, Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini [Annali di agricoltura, 116, Roma 1887], Atlante, Tav. VIII, fig. 16), schliesst dagegen die von Magnus versuchte Deutung, „dass wir es hier mit einem zweiten Kreise von Karpellen zu thun haben", vollkommen aus. Hätte Magnus recht, so müsste vielmehr der Querschnitt etwa das in Figur 2 construierte Bild zeigen, oder doch wenigstens dem von Penzig auf Tav. X, fig. 1 dargestellten Querschnitt ähnlich sein.

Uebrigens kann Magnus auch von seiner Annahme aus die trichterartige Oeffnung im oberen Teile der Frucht nicht anders als durch Dialysis erklären. Nur sollen es nicht die normalen, sondern eben die Karpelle des subponierten zweiten Fruchtblattkreises sein, die „nicht ihrer ganzen Länge nach verwachsen, sondern an der Spitze etwas getrennt geblieben sind“. Diese sowie die folgenden Worte „Der innere zweite Karpellarkreis zeigt daher, wenn man will, eine kleine Dialyse“ schrieb Magnus wohl nieder, ohne dass ihm aus meiner Beschreibung in Erinnerung war, dass „der zwischen den acht orangegelben Körpern liegende Trichter bis fast zur Mitte der Frucht reichte“. Es würde also für den zweiten Karpellkreis, wenn er überhaupt vorhanden wäre, die Trennung der Fruchtblätter eine grössere, nämlich bis zur Insertionsstelle reichende sein müssen.

Der Magnus'sche Versuch, die von mir erwähnte kreisförmige Oeffnung am Scheitel „nur für eine durch die noch spät etwas gewachsenen Spitzen der Karpelle des inneren Kreises bedingte Faltenbildung des Epikarps des äusseren Karpellkreises“ zu deuten, wird gleichfalls dadurch hinfällig, dass eben ein zweiter Karpellkreis in der fraglichen Frucht überhaupt nicht existierte.

Es handelt sich also, wie ich gezeigt habe, keineswegs um den so häufigen Fall der Bildung eines zweiten Karpellkreises, sondern um einen eigenthümlichen Fall von Trennung der Fruchtblätter, wie ich ihn in der zu Rate gezogenen Litteratur noch nicht beschrieben fand; und nur aus diesem Grunde hatte ich meine Beobachtung veröffentlicht.

Die Moosvereine im Gebiete der Flora von Berlin.

Von

Leopold Loeske.

In den Moosfloren des norddeutschen Flachlandes finden sich hier und da Anläufe zu einer Schilderung der Moosvereine des behandelten Gebietes, so z. B. in von Klinggräffs „Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens“ (Danzig 1893). Einen breiten Raum widmete C. Warnstorf den Aufzählungen der vereinsbildenden Moose in seiner interessanten Arbeit über die „Moorvegetation der Tucheler Heide mit besonderer Berücksichtigung der Moose“, welche 1896 in den „Schriften der Naturforschenden Gesellschaft“ zu Danzig erschien.

Bryologische Formationsverhältnisse Norddeutschlands, also mit Einschluss der Mark, sind meines Wissens zum ersten Male ausführlicher von P. Graebner in seinen ausgezeichneten „Studien über die norddeutsche Heide“ (Leipzig 1895) berücksichtigt worden. Diese Arbeit enthält auch einige spezielle bryologische Angaben aus der Berliner Flora; wie bereits der Titel besagt, beschränkt sie sich im übrigen auf die heidigen Formationen. Schliesslich sei desselben Autors anregende Abhandlung „Ueber die Bildung natürlicher Vegetationsformationen im norddeutschen Flachlande[1]) erwähnt. Diese Arbeit, welche auch einige Moose berücksichtigt, gab den unmittelbaren Anlass zur Abfassung der vorliegenden Zusammenstellung, nachdem eine dankenswerte mündliche Anregung des Herrn Dr. G. Lindau mich bereits vor einigen Jahren dazu geführt hatte, den Moosgesellschaften auf meinen zahlreichen Excursionen erhöhte Beachtung zu schenken.

Dass die Umgegend von Berlin den Moosen ziemlich günstige Existenzbedingungen liefern muss, geht aus der für ein gebirgsloses Gebiet erheblichen Zahl von mehr als 400 Bryophyten hervor, die nach K. Osterwald's, im Jahrgang 1898 dieser Verhandlungen veröffentlichten verdienstvollen Zusammenstellung in „Neue Beiträge

[1]) Archiv der „Brandenburgia“, Gesellschaft für Heimatkunde der Provinz Brandenburg 1898 und Wiederabdruck mit ergänzenden Anmerkungen des Autors in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ No. 46 und 47 desselben Jahres.

zur Moosflora von Berlin“ im Gebiete nachgewiesen sind, eine Zahl, die übrigens keinen Abschluss bedeutet und inzwischen weiteren Zuwachs erhalten hat.

In erster Linie sind die den Moosen günstigen Existenz-Bedingungen wohl der durch die diluvialen Hauptthäler der alten Oder, der alten Weichsel und des Glogau—Baruther Thales und durch die Nebenthäler der Havel, Dahme, Panke und kleineren Fliesse bewirkten Reliefbildung zu verdanken. Füllen die heutigen Flüsse und Fliesse auch die eiszeitlichen Thäler nicht mehr aus, so haben sie dafür ausserordentlich reiche Gelegenheit zu Seenbildungen, an deren Ufern sich wieder ausgedehnte Moore, Erlbrücher und andere, den Zusammenschluss von Moosen begünstigende Lokalitäten ausbilden konnten. An Abhängen fehlt es nicht und steile Einschnitte mit mergeligem oder thonigem Boden finden sich vielfach in den kleineren Fliessthälern und an den Rinnenseenketten, welch letztere auf den vermoorten Stellen und Seerändern oft reiche Moosvereine beherbergen, wie die Seenkette des Grunewaldes, resp. die verbindenden Moore, ferner diejenige, die sich vom Blumenthal bei Strausberg (Gamensee) über den Stienitzsee und Kalksee gegen Erkner hinzieht.

Ausser der günstigen Reliefbildung verdankt das Gebiet der Eiszeit auch die in bryologischer Hinsicht weniger günstige Zusammensetzung der Bodenoberfläche, die ausser von jungen und alten Alluvionen vorwiegend von diluvialen Sanden und Mergeln beherrscht wird. Der Geschiebemergel kommt in der Nähe Berlins wegen der weit fortgeschrittenen Cultur der betreffenden Gelände (Barnim und Teltow) bryologisch wenig in Betracht und erst in den bewaldeten Grundmoränenlandschaften des Ostens und Nordostens fällt er erheblich ins Gewicht.

So gering in räumlicher Beziehung die älteren geologischen Bildungen sind, die wie die tertiären Thonbildungen (z. B. bei Hermsdorf und Buckow), die Sperenberger Gipsberge (die ich bisher nicht besucht habe) und vor allem die Rüdersdorfer Triasinsel das Diluvium durchbrechen, so hervorragend ist zum Teil ihr Einfluss auf die Moosvereine der von ihnen beherrschten Flächen. —

Wenn wir von den von Norden und Süden her an Berlin herantretenden, weniger bewaldeten Teilen der Geschiebemergelplateaux des Barnim und des Teltow, die schon infolge ihrer starken Bewirtschaftung dem Bryologen wenig bieten, absehen, so ist es die Kiefernheide in ihren verschiedenen Formen und mit den sie durchsetzenden und ihre Ränder begleitenden baumarmen Heiden und Sandstrecken, die sowohl auf Thal-, wie auch auf Diluvialsanden der Umgegend von Berlin das charakteristische Gepräge verleiht. Zahlreich sind auch die in den Vertiefungen des von der Kiefer beherrschten Terrains eingebetteten Heidemoore und Heideseen. Weit geringere Ausdehnung

als die Kieferntcrrains besitzt der mit Laubhölzern bestandene Raum. Besonders im Westen handelt es sich hier meist nur um Erlbrücher und kleinere eingesprengte Bestände von Eichen, Birken, Buchen etc., die fast nur bei Potsdam und Spandau eine wenig grössere Ausdehnung erlangen. Anders an der östlichen und nordöstlichen Peripherie, bei Biesenthal, Eberswalde, Buckow, Freienwalde und Chorin, wo die Buchenbestände grössere Flächen bedecken. Die geschiebemergelreichen Grundmoränenlandschaften und Ausläufer des baltischen Höhenrückens, die dort den Buchen günstige Vegetationsbedingungen gewähren, beeinflussen infolgedessen nicht nur das Bild der Landschaft, sondern auch die Mannigfaltigkeit der Moosvereine in hohem Grade, sodass eine ganze Reihe in der näheren Umgebung Berlins teils fehlender, teils sehr seltener Arten im Nordosten ihren eigentlichen Sitz hat. (Hierher gehören z. B. *Fegatella*, *Lejeunia*, *Frullania Tamarisci*, *Blepharostoma trichophylla*, *Jungermannia lanceolata*, *Dicranum viride*, *D. longifolium*, *Ditrichum pallidum*, *Zygodon viridissimus*, *Pogonatum urnigerium*, *Diphyscium*, *Pterigynandrum*, *Platygyrium*, *Plagiothecium elegans*, *Hylocomium loreum* etc.)

Mit dem Wasserreichtum des Gebietes stehen die Sumpf- und Moorbildungen im engsten Zusammenhang. Die Begleitsümpfe der grösseren fliessenden Gewässer sind jedoch in bryologischer Beziehung oft ausserordentlich eintönig. Die langdauernden Ueberschwemmungen, denen diese Localitäten ausgesetzt sind, scheinen der Ausbildung artenreicherer Moosvereine unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenzustellen, sodass auf diesen Sümpfen *Hypnum cuspidatum* (mit *H. Kneiffii* und *Climacium dendroides*) oft auf weiteren Strecken das einzige Moos ist. Viel günstiger verhalten sich in dieser Beziehung die moorigen Ufer der kleineren Fliesse, wie der Briese bei Birkenwerder, der Löcknitz zwischen Fangschleuse und Kienbaum, des Mühlenfliesses bei Friedrichshagen, des Eggersdorfer Fliesses etc., ferner die zahlreichen, aber meist wenig ausgedehnten Erlbrücher. Ein Teil der letzteren charakterisiert sich durch reiche *Sphagnum*vegetation als Erlenhochmoore, die zu den gewöhnlichen Erlenbrüchern sich verhalten, wie Heidemoore zu Grünmoore und erbliche Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der zugehörigen Moosvereine aufweisen. —

In einem so cultivierten Gelände, wie es die Umgegend von Berlin darstellt, können die auf künstlichen, durch Menschenarbeit hergerichteten Standorten sich bildenden Moosvereine um so weniger umgangen werden, als eine Anzahl Moose im Gebiete überhaupt nur oder vorwiegend von solchen Standorten bekannt geworden sind, z. B. *Amblystegium rigescens*, *Didymodon rigidulus* (beide an Sandsteinmauern), *D. tophaceus* (in nassen Thonausstichen), *Eurhynchyum murale* (an Tuff und Mauern), *E. confertum*, *Barbula revoluta*, *B. muralis* etc. Zu den

Culturstandorten können schliesslich ausser Mauern, Dächern, Ruderalplätzen, Ausstichen, Eisenbahngräben etc. selbst die angepflanzten Chaussee- und Feldbäume gezählt werden, deren Rindenflora ihre Eigentümlichkeiten hat. Nur hier kommt bei uns z. B. *Tortula papillosa* vor. —

Nach Graebner (Natürliche Vegetationsformationen) ist es im Flachlande nicht der Kalkgehalt des Bodens an sich, der das Vegetationsbild so auffallend zu beeinflussen im stande ist, „als vielmehr (in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle) die Summe der in dem den Wurzeln zugeführten Wasser gelösten Salze“. Zur Unterstützung dieser Annahme bemerkt Graebner, dass sowohl seine „Culturversuche mit Wiesenmoor-, Wald- und Heidepflanzen (auch Sphagneen) auf kalkfreiem, aber an löslichen Salzen reichem Substrat und andererseits auf armem Kalkboden, als auch die auf Heidemooren vorgenommenen Düngungen mit Kalisalzen etc. dasselbe Resultat ergeben haben, wie es durch Mergeldüngung etc. erzielt worden ist“. Für die Moose im allgemeinen ist die Richtigkeit der neuen Auffassung experimentell wohl noch nicht ausgeprüft, bezüglich der Sphagneen aber scheint festzustehen, dass die Lehre von ihrer Kalkfeindlichkeit hinfällig geworden ist und dass die Sphagneen nicht als schlechthin kalkscheue Moose aufzufassen sind, sondern als Feinde von Substraten, deren Gehalt an löslichen Salzen einen gewissen Prozentsatz übersteigt — gleichviel, ob in dieser Summe Kalk enthalten ist oder nicht.

An Moosen, die dennoch von einer ganz bestimmten einseitigen Zusammensetzung des Substrates abhäng sind, fehlt es bei uns nicht. Eine Anzahl Arten vermag ohne überwiegenden Thon- oder Kalkgehalt des Substrates nicht zu gedeihen und begnügt sich nicht mit einem an sich sonst mineralstoffreichen Boden. *Didymodon tophaceus* fand sich bisher bei uns ausschliesslich auf feuchtem Thon, ferner seien hier genannt *Dicranella varia, D. rufescens, D. Schreberi, Tortula rigida;* auf den Rüdersdorfer Kalkbergen beweisen *Barbula fallax* var. *brevifolia, Pottia cavifolia, Hypnum chrysophyllum* und andere Moose eine grosse Vorliebe für einseitig kalkhaltigen Boden. —

Ausgehend von den dankenswerten Analysen von Gewässern durch E. Ramann[1]), der im Verlaufe derselben zu dem Schlusse gelangte, dass die Sphagneen erst bei einem Mineralstoffgehalt von nicht über 3–4 Teilen auf 100000 Teilen Wasser dauernd zu vegetieren vermögen, teilt Graebner (l. c.) die natürlichen Formationen in zwei Gruppen, in diejenigen mit mineralstoffreichen und diejenigen mit mineralstoffarmen Wässern, indem er sie in folgendes Schema bringt:

[1]) Organogene Bildungen der Jetztzeit. Neues Jahrbuch der Mineralogie etc. 1895.

A. Vegetationsformationen mit mineralstoffreichen Wässern.

1. Trockener Boden:
   a) übermässige Ansammlung (auch tierischer, organischer Stoffe); Ruderalstellen,
   b) Pontische Hügel.
2. Mässig feuchter Boden (Waldbildung):
   a) auf Mergelboden Buchenwälder (an sandigeren Stellen oft die Weissbuche vorwiegend),
   b) auf Sand- oder doch weniger mergelhaltigem Boden:
      α) trockener Boden, Eichen-, Birkenwälder (hier allmähliche Uebergänge zu B 2 b),
      β) feuchterer Boden (in einigen Teilen des Gebietes), Fichtenwälder.
3. Nasser Boden:
   a) ohne übermässige Anreicherung von Nährstoffen, meist an fliessendem Wasser,
      α) ohne Ueberschwemmung und Eisgang, Erlenbrücher,
      β) mit Ueberschwemmung ohne Eisgang, Auenwälder,
      γ) mit Ueberschwemmung und Eisgang, natürliche Wiesen,
   b) mit übermässiger Anreicherung [auch (meist pflanzlicher) organischer Stoffe], Grünlandmoore („saure Wiesen").
4. Im Wasser, Landseen, Teiche, Flüsse, Bäche.

B. Vegetationsformationen mit mineralstoffarmen Wässern.

1. Sehr trockener Boden, Sandfelder.
2. Trockener bis mässig feuchter Boden:
   a) mit Ortstein oder dicke „Bleisand"schichten, Calluna-Heiden,
   b) ohne Ortstein oder dicke Bleisandschichten, Kiefernwälder (hier Uebergang zu A 2 b),
3. Nasser Boden, Heidemoore.
4. Im Wasser, Heide-Seen, -Tümpel.

C. Vegetationsformationen mit salzhaltigen Wässern.

1. Trockener Boden, Dünen.
2. Feuchter Boden, Strandwiesen.
3. Nasser Boden, Salzsümpfe.

Dieses Schema habe ich auch meiner Versuchsarbeit zu Grunde gelegt, mit folgenden Abänderungen. Da die Vereinsbildungen auf Culturboden für die Moose stärker zu berücksichtigen sind, so wurden unter D. noch die Moosvereine auf künstlichen Standorten

zusammengestellt und die ruderalen Moose hier eingefügt. Ferner wird hinter der Formation der pontischen Hügel die Moosgesellschaft der Rüdersdorfer Kalkberge gesondert besprochen. Die unter C. zusammengefassten halophylen Formationen kommen für unser Gebiet grösstenteils nicht in Betracht, von einigen salzhaltigen feuchten Stellen bei Nauen abgesehen.

Das behandelte Gebiet ist das Gebiet der Flora von Berlin im Sinne Aschersons, jedoch nach dem Vorgange Osterwalds unter Einbeziehung der Gegend von Chorin. Die Buchenbestände auf der dortigen Endmoräne sind mir besonders gut bekannt geworden und da sie zudem schneller und bequemer erreichbar sind, als manche näher bei Berlin gelegene Gegenden, so habe ich sie um so lieber mit berücksichtigt. Dagegen habe ich aus dem Gebiete von Freienwalde verhältnismässig nur wenige Angaben gemacht.

Eine ganze Anzahl Moose sind in Bezug auf die Zusammensetzung des Substrates, dessen Belichtung und Bewässerung so wenig wählerisch, dass es müssig erscheint, sie einer bestimmten Formation zuzurechnen. Hierher gehören z. B. die Kosmopoliten *Funaria hygrometrica, Ceratodon purpureus* und *Hypnum cupressiforme. Ceratodon* hält sich noch auf den ödesten Sandflächen neben *Cornicularia*, wächst aber auch auf fetter Gartenerde, sogar auf reinem Thon und Kalk. *Hypnum cupressiforme* fehlt wohl nur im Grünmoor und im Wasser. *Bryum argenteum* gedeiht ebensowohl auf Sand wie auf mit organischen Stoffen völlig getränkten Ruderalplätzen. Von Lebermoosen verhält sich *Marchantia* ähnlich. Andere Moose, die auf verschiedenen Unterlagen gut gedeihen und sich daher schwer oder gar nicht einer bestimmten Formation einreihen lassen, sind: *Dicranella heteromalla, Dicranum scoparium, D. undulatum* (alle drei Arten in allen heidigen u. a. Formationen), *Leucobryum glaucum* (unter Kiefern, Buchen, Erlen, im Heidemoor), *Barbula unguiculata* (pontische Hügel, Mauern, Ruderalstellen, Brachäcker, Wegränder), *Tortula ruralis* (Sandfelder, Waldränder, pontische Hügel, Dächer etc.), *Bryum caespiticium* (trockene Heiden, Mauern, pontische Hügel), *Catharinea undulata* (an etwas feuchten Stellen in fast allen Formationen), *Polytrichum juniperinum* (vom Sandfeld bis zum Heidemoor in allen nahrstoffarmen Böden), *Brachythecium rutabulum* (Wälder, Wiesen, Gräben, Grünmoore, Erlbrüche), *Plagiothecium denticulatum* (unter Kiefern, Buchen, Birken, Erlen, im Heidemoor) u. s. w.

Betrachten wir die Moose daraufhin, ob sie mehr oder weniger an nahrstoffreiche oder an nahrstoffarme Substrate gebunden sind, so können wir in die erste Kategorie, ausser den meisten Moosen der Erlbrücher und des Grünlandmoores noch zählen: *Fegatella conica, Plagiochila asplenioides, Alicularia scalaris, Mildeella bryoides, Fissidens bryoides, F. taxifolius, Pottia cavifolia, P. lanceolata, Barbula fallax,*

Webera cruda, Mnium serratum, M. stellare, M. rostratum, M. affine, Buxbaumia indusiata, Plagiothecium Roeseanum, P. silvaticum, Hypnum Sommerfeltii, H. chrysophyllum u. a. m. An mehr oder weniger armen Boden gebunden sind dagegen ausser den Heidemoormoosen noch: *Ptilidium ciliare, Lophocolea bidentata, Dicranum spurium, Webera nutans, Pogonatum nanum, Buxbaumia aphylla,* die *Polytrichum*-Arten ausser *P. formosum, Brachythecium albicans, Hypnum Schreberi, Scleropodium purum* u. a. m.

Trotz des weiten Spielraumes, den eine Anzahl Moose der Beschaffenheit ihres Substrates gestatten, zeigen sich die meisten Bryophyten dennoch sehr von der Zusammensetzung, Belichtung und Bewässerung ihres Standortes abhängig, sodass sie wählerisch genug sind, unter verschiedenen örtlichen Bedingungen verschiedene und meist gut characterisierte Vereine zu bilden. Selbst diejenigen Moose, die in verschiedenen Formationen gleich häufig auftreten, beweisen ihr Abhängigkeitsverhältnis durch den Habitus, der in den verschiedenen Formationen wechselt. So bilden die niedrigen flachen Rasen des *Dicranum scoparium* in trockenen Kiefernwäldern einen ganz anderen physiognomischen Factor, wie die üppigen Formen desselben Mooses im Laubwalde, und wo es in Sumpf- und Moorränder hinabsteigt, nimmt es oft so vollkommenen Habitus des hier heimathenden *Dicranum palustre* an, dass die Trennung der beiden Arten nicht selten nur mit Hilfe des Mikroskopes möglich ist.

Ausser den im Bestande mehrerer Formationen vorkommenden Moosen, die man fluctuirende nennen könnte, besitzt wohl jede Formation eine Anzahl charakteristischer Leitmoose; allgemein bekannt ist z. B. die *Hypnum Schreberi* und *Scleropodium purum*-Decke der Kiefernwälder und die *Sphagnum*-Decke der Hochmoore. Das Aufstellen von Leitmoosen ist aber in manchen Formationen nicht wenig von der subjectiven Anschauung des Beobachters abhängig, besonders sofern es sich um eine zwischen mehreren, anscheinend gleichwertig charakteristischen Arten zu treffende Auswahl handelt; dafür wird auf der anderen Seite die Aufstellung von Leitmoosen wieder erleichtert durch die hervorragende Exclusivität einer Anzahl Arten. So wächst *Plagiothecium latebricola* nur in Höhlungen von Erlenstubben, *Jungermannia anomala* und *J. marchica* nur in Heidemooren zwischen *Sphagnum, Dicranum viride, Zygodon viridissimus, Anomodon viticulosus* und *Neckera*-Arten wachsen fast ausschliesslich an Buchen, *Barbula papillosa* an freistehenden Pappeln und Weiden, *Didymodon tophaceus* bei uns ausschliesslich in nassen Thongruben. Kaum weniger exclusiv verhalten sich *Jungermannia trichophylla,* die *Ulota*-Arten, *Buxbaumia indusiata, Plagiothecium elegans* u. a. m.

Ich habe versucht, die einzelnen Moosvereine zuerst im allgemeinen zu skizzieren und am Schlusse jeder Schilderung — wo es

der besseren Uebersicht halber nötig erschien — eine Aufzählung der in der betreffenden Formation von mir beobachteten Bryophyten angefügt. Von Standorten anderer Beobachter habe ich lediglich aus früheren Publikationen Osterwalds eine geringe Anzahl entlehnt (mit O. bezeichnet); da ich mich hierbei fast ausschliesslich auf solche Moose beschränkte, die ich selbst am Originalstandorte gesehen habe [1]), so konnte die Anwendung des bekannten Zeichens (!!) als überflüssig unterbleiben.

In Nomenklatur und Reihenfolge bin ich im Wesentlichen K. Osterwald (Neue Beiträge zur Moosflora von Berlin) gefolgt, der sich seinerseits an Warnstorf und Limpricht angelehnt hat. Die Autorennamen sind nur dort gegeben worden, wo es galt, keinen Zweifel über die gemeinte Art aufkommen zu lassen.

Nach dem Vorgange Graebners (Studien l. c.) sind bei jeder Aufzählung die für die betreffende Gesellschaft typischen Arten hervorgehoben und zwar hier durch einen vorgesetzten Stern (*), während diejenigen Moose, die in dem gerade behandelten Vereine nur beiläufig oder zufällig auftreten, in Klammern gestellt wurden. Diese Kennzeichnung ist allerdings mit der Graebner'schen insofern nicht gleichwertig, als dieser Autor sie in einem viel weiteren Sinne verwendet, nämlich für den ganzen Verband der heidigen Formationen. Einen Anspruch auf absolute Genauigkeit können Unterscheidungen dieser Art leider nicht haben, infolge der grossen Rolle, die die Subjectivität des Beobachters dabei spielt. Um den Einfluss derselben nach Möglichkeit abzuschwächen, wurden die Aufzählungen auf zahlreichen Excursionen immer wieder kontrolliert. Mit der Hervorhebung als typisch soll hier nicht gerade gesagt sein, dass das betreffende Moos zu den gemeinsten des behandelten Vereines gehöre, obwohl dies in vielen Fällen der Fall sein wird. Ein typisches oder charakteristisches Moos darf allerdings nicht gerade selten sein, aber alle häufigen Moose eines Vereins sind darum für denselben noch nicht typisch. So fehlt *Hypnum Schreberi* auch im Laubwalde nicht, dennoch kann es nur für den Kiefernwald bei uns als typisch bezeichnet werden, während andererseits z. B. *Eurhynchium striatum* bei uns für Laubwälder charakteristisch ist, trotzdem es hier an Masse nicht selten von *Hypnum Schreberi* übertroffen wird. *Aulacomnium palustre* übertrifft im Grünmoor an Masse gewöhnlich das hier vorkommende *Hypnum intermedium*, dennoch ist letzteres Moos für das Grünmoor weit charakteristischer, denn es fehlt im echten Heidemoor, wo man aber *Aulacomnium palustre* niemals vermisst u. s. w.

---

[1]) Im gegenteiligen Falle ist der Name des Beobachters in eckige Klammern [ ] gesetzt worden.

Es war ferner nicht zu vermeiden, dass eine Anzahl Moose in mehreren Formationen als charakteristisch hervorgehoben werden mussten, so z. B. *Calypogeia Trichomanis* für Erlenmoore und für Heidemoore.

In einigen Formationen giebt es Moose, die das Terrain nicht gleichmässig bevölkern, sondern eine Auswahl treffen, je nach dem Grade ihres Verlangens nach Licht, Wasser u. dergl. Ich habe geglaubt, die Ausdrücke „Randmoos" und „Binnenmoos" anwenden zu sollen. Unter Randmoosen z. B. im Walde sind solche verstanden, die nicht nur den äusseren Waldrand und die Böschungen, sondern auch solche Stellen bevorzugen, die im Innern gewissermassen den Wald begrenzen, wie Waldlichtungen und Blössen, Gestelle, Wegränder, Hohlwegränder, Erdlehnen, Grenzhügelchen u. dergl. Ausgeprägte Randmoose sind z. B. *Webera nutans* im Kiefernwalde, *Plagiochila asplenioides* im Laubwalde. Im Sumpf und Moor bevorzugen die Randmoose die weniger nasse Randzone und trockenere Stellen im Sumpfe, z. B. am Fusse von Bäumen und Strauchwerk, Erhöhungen der Fläche, Dämme, gestürzte Baumstämme u dergl. Binnenmoose verhalten sich umgekehrt. So sind z. B. im Grünlandmoor bei uns *Dicranum palustre* und *Hylocomium squarrosum* Randmoose, die meisten Harpidien Binnenmoose. Im Hochmoor dagegen macht *Dicranum palustre* kaum einen Unterschied im Terrain. —

Für verschiedene Mitteilungen und Anregungen bin ich den Herren Dr. P. Graebner, Dr. A. Holler, Prof. K. Osterwald und C. Warnstorf zu herzlichem Danke verpflichtet, dem ich auch an dieser Stelle Ausdruck gebe.

Abkürzungen:

B. = Berlin.	Gw. = Grunewald bei Berlin.
Bies. = Biesenthal.	Na. = Nauen.
Birk. = Birkenwerder.	Or. = Oranienburg.
Bu. = Buckow.	P. = Potsdam.
Ch. = Chorin.	Rüd. = Rüdersdorf.
Ew. = Eberswalde.	Sp. = Spandau.
Fw. = Freienwalde.	Str. = Straussberg.

Kfw. = Kiefernwald. Lw. = Laubwald, Bw. = Buchenwald, Grm. = Grünlandmoor, Hm. = Heidemoor, Hom. = Hochmoor.

A. Natürliche Vegetationsformationen mit nahrstoffreicher Bewässerung.

Hierher gehören nach Graebner alle diejenigen natürlichen Formationen, in denen das an die Wurzeln (hier Rhizoiden) der Pflanzen gelangende Wasser einen Mineralstoffgehalt von mehr als etwa 6 bis 10 (meist über 15 bis 30) Teilen auf 100 000 enthält,

während sich in der Abteilung B. selten mehr als 2 Teile Mineralstoffgehalt in 100 000 Teilen Wasser vorfinden.

1. Die Moose der pontischen Hügel.

Die Standorte der sogenannten pontischen Pflanzen charakterisiert Graebner (Natürl. Vegetationsform.) wie folgt: „. . . . . wir finden sie meist an den trocknen, oft nach Süden gekehrten Abhängen trockner Hügel, auf mergeligem Sand oder sandigem Mergel. Die Localität ist meist mit Strauchwerk oder einzelnen kleineren Bäumen bestanden und zeigt fast immer zwischen den einzelnen Stauden kleinere oder grössere Flächen kahlen Bodens, die oft keineswegs trocken erscheinen, sondern meist, zu trockenen Zeiten in geringer Tiefe, frisch und feucht sind. Man sieht deutlich, dass durch die den Abhang herabrieselnden Regenwassermengen die oberste Bodenschicht erst vor kurzem fortgespült worden ist, und, das ist eben das Charakteristicum der pontischen Hügel und ihr Gegensatz zur Heide, dass an den immer stark geneigten, oft sehr steilen Abhängen die Bildung einer oberen ausgelaugten Bodenschicht dadurch verhindert wird, dass durch dauernde, wenn auch geringe Abtragung der der Atmosphäre ausgesetzt gewesenen Bodenteilchen die unteren weniger zersetzten zu Tage kommen und so von den auffallenden Regentropfen immer wieder nährstoffreiche Schichten getroffen werden“. Localitäten, die dieser Definition entsprechen, finden sich an den diluvialen Thalrändern, an den Gehängen der Flüsse und Fliesse, besonders aber im Nordosten (Odergebiet). Aber auch sonst finden sich zahlreich stark geneigte Einschnitte im Diluvialplateau (Kehlen, Hohlwege im Kiefernwalde, Abhänge in Rinnenseenthälern etc.), die der Zusammensetzung der Flora nach verraten, dass die Abdachung mineralstoffreichere und in ständiger Auffrischung erhaltene Schichten durchschneidet.

Solche Localitäten, die eine ganz ähnliche Mooswelt tragen, wie die eigentlichen pontischen Hügel, mussten hier einbegriffen werden. Es handelt sich meist um breitere Hohlwege in Kiefer- und Laubwäldern, die der Sonne genügend Durchlass gewähren und in Grundmoränenlandschaften häufig auftreten. Nicht selten ist die sonnigere Seite des Abhangs anders besiedelt wie die schattiger gelegene, die dann gewöhnlich mehr die Moose der Laubwaldränder zeigt, besonders wenn Buschwerk vorhanden ist. In engeren schattigen Hohlwegen oder unter stärkerem Buschwerk siedeln sich die Moose des Laubwaldes (Buchenwaldes) an. Uebergänge, welche die richtige Klassifizierung erschweren, kommen oft auf kurze Distancen an demselben Abhange vor. In den Kehlen bei Buckow z. B. wechseln pontische Moosvereine mit denen des Laubwaldes miteinander ab, je nach der Belichtung und Neigung der Abhänge. Aehnliche Verhältnisse findet man an den Havelabhängen zwischen Moorlaake und

Templin, in Kehlen im Blumenthal u. s. w. Bei allen Localitäten, die, auch wenn sie nicht gerade pontische Siphonogamen tragen, in diesen Abschnitt gehören, muss die Abgrenzung nach oben und unten beachtet werden. Die steilen Hänge gehen, wie Graebner hervorhebt, nach oben oft in abflachende Stellen über, die, weil die geringere bis fehlende Neigung die Auslaugung der oberen Schicht befördert, Heidepflanzen tragen. *Ceratodon purpureus, Webera nutans, Polytrichum piliferum* und *juniperinum, Brachythecium albicans, Hypnum cupressiforme* und andere Moose finden sich hier gewöhnlich in Massen.

Wie der obere verheidete Rand muss auch der untere abgetrennt werden, da er infolge grösserer Ansammlung von Feuchtigkeit nicht selten wiesenartig umgewandelt ist oder unter dem hier stärker wuchernden Gebüsch die Flora des Erlbruchs oder Laubwaldes ansetzt.

Als Leitmoos für unsere pontischen Localitäten kann *Lophocolea minor, forma erosa* Nees. hervorgehoben werden, welches zwar — und dann meist nur in der typischen Form — auch in schattigen Hohlwegen der Laubwälder vorkommt, das ich aber an pontischen Abhängen bisher noch niemals vermisste. Allerdings bildet es niemals Massenvegetation, dagegen fehlt es in anderen Formationen fast ganz. Ferner gehört hierher *Camptothecium lutescens*, welches ausser an pontischen Gehängen fast nur noch auf gleichwertigen Localitäten der Rüdersdorfer Kalkberge (hier in Masse) und an mergeligen oder lehmigen Wegrainen und Mauern anzutreffen ist. Sterile Sandhügel, und heidige Formationen vermeidet dieses Moos bei uns durchaus und selbst auf pontischen Hügeln fehlt es dort, wo der Mergelgehalt zu tief sinkt; hier wird es von *Brachythecium albicans* und *Hypnum cupressiforme* ersetzt.

Auf den kahlen oder verwundeten Stellen pontischer Abhänge pflegen sich eine Anzahl kleinerer acrocarpischer Moose anzusiedeln, denen der Nährstoff hier am leichtesten zugänglich ist und die auf solchen Bodenwunden den Kampf mit grösseren Gewächsen noch am leichtesten aufnehmen können. Hierher gehören die *Phascum*-Arten, ferner *Pottia lanceolata, P. intermedia, P. truncatula, Acaulon muticum, Barbula fallax, B. unguiculata, Bryum argenteum* u. a. m. Diese Moose weichen gewöhnlich der zunehmenden Vergrasung der offenen Stellen, um sich auf neuen Blössen sofort wieder anzusiedeln. Für die sonnigen Stellen der Abhänge ist *Hypnum Sommerfeltii* charakteristisch, wenn es sich auch oft nur spärlich findet, das Gleiche gilt für *Thuidium abietinum* und *Eurhynchium strigosum*. An überhängenden Rasenstücken, Erdlehnen finden sich *Bartramia pomiformis, Encalypta vulgaris* und (viel seltener) *E. contorta*, bisweilen auch *Hymenostomum microstomum*, während *Weisia viridula*, wo sie vorkommt, sich mehr unter den Schutz des Buschwerks zurückzieht. Unter dem Gebüsch pflegt man *Mnium affine, M.*

cuspidatum, Brachythecium velutinum, Amblystegium serpens, Mniobryum roseum, Plagiothecium denticulatum u. a. selten zu vermissen. Wo der Mergelgehalt des Abhangs sehr gering ist, bilden *Hypnum cupressiforme, Brachythecium albicans* und *Dicranella heteromalla* oft die Hauptmasse der Moose.

In der Potsdamer Gegend ist *Eurhynchium megapolitanum* am hohen Havelufer verbreitet; östlich von Berlin scheint dieses Moos im Gebiet zu fehlen.

Den oberen verheideten Rand bilden, fast überall in ähnlicher Zusammensetzung: *Lophocolea bidentata* (fehlt auch am Abhang nicht), *Dicranella heteromalla, Dicranum scoparium, Ceratodon purpureus, Tortula ruralis, Webera nutans, Polytrichum piliferum, P. juniperinum, Brachythecium albicans, Hypnum cuspidatum, H. Schreberi* u. a.

Am unteren feuchteren Rande vermehrt sich die Vegetation von *Dicranella heteromalla, Catharinea undulata, Mnium affine, M. punctatum, Aulacomnium androgynum, Brachythecium rutabulum, Eurhynchium praelongum, Climacium dendroides, Hylocomium squarrosum* u. a. Moosen.

Pontische Localitäten pflegen übrigens nur an bevorzugten mergelreicheren Stellen artenreichere Moosvereine zu beherbergen, im allgemeinen aber zeigen sie eine gewisse Eintönigkeit und Artenarmut, die allerdings nie soweit geht, wie auf Sandhügeln.

Aufzählung.

Reboulia hemisphaerica. Gw.: hohes Havelufer bei Schildhorn unter Kiefern auf sandigen Erdlehnen e. fr., in der Nähe etwas Mergelgehalt nachweisbar; Str.: sonnige Kehle beim Gamensee mit *Barbula cylindrica.* (Andere Standorte an Abhängen im Lw.)

Lophocolea bidentata. Niemals fehlend, doch stets steril. Oft in reinen Rasen.

**L. minor* var. *erosa* Nees. Auf kahlen Stellen sehr verbreitet, aber meist nur in geringer Menge.

Cephalozia divaricata (Smith) Heeg. Gewöhnlich am oberen verheideten Rande.

(*Jungermannia barbata.* P.: Abhang bei Caputh.)

J. excisa (Dicks.) Lindb. Wunde Stellen.

J. bicrenata Schmidel. Wie vorige, aber häufiger. Fast immer nur eine der beiden Arten am Standorte.

(*Diplophyllum exsectum.* Ch.: sonniger steiler Waldrand an überhängender Erde.)

(*Plagiochila asplenioides.* Unter Gebüsch selten, z. B. Kalkseeabhang.)

Alicularia scalaris. An kahlen Stellen, nicht zu häufig.

**Acaulon muticum.* Zerstreut. Auch auf mergeligen Brachäckern.

Phascum cuspidatum. Häufig.

P. piliferum. P.: Baumgartenbrück.

Phascum curvicollum. Scheint nach den Standortsangaben aus dem Gebiet hierher zu gehören. Nicht gesehen.

Mildeella bryoides. P.: Heineberg.

**Hymenostomum microstomum.* Abhänge bei P., Rüd., Ew., Str. (Gamensee), Werbellinsee.

Weisia viridula. Mehr an buschige Stellen gebunden und seltener. Bei P. mit voriger am selben Abhang; Rüd.; Str.

Dicranella heteromalla. Nie fehlend, jedoch nicht so massenhaft entwickelt wie auf sandigen Hügeln.

Dicranum scoparium. Häufig, besonders an und unter Gebüschen.

(*Leucobryum glaucum.* Ausnahmsweise an feuchteren Stellen, z. B. P.)

Fissidens taxifolius. An kahlen, aber durch Buschwerk geschützten Stellen, bisweilen mit *F. bryoides* und wie dieses mehr den Hohlwegen und Abhängen der Buchenwälder angehörig.

Ceratodon purpureus. Gemein, jedoch niemals in solchen Mengen (ausser am oberen Rande) wie auf Sandhügeln.

Ditrichum tortile und

Pottia cavifolia kommen an kahlen Blössen mergelreicherer Abhänge vor. Ersteres z. B. bei Ch., Str., letzteres bei P. und Rüd.

P. truncatula. Zerstreut, auf Brachäckern dagegen verbreiteter. Das Gleiche gilt für *P. intermedia.*

**P. lanceolata.* Eine seltene, aber ziemlich charakteristische Art. P.: Abhänge gegen Templin mit *Weisia viridula* und *Barbula cylindrica;* Heineberg; Ew.: Mönchsbrück; Bu.: Hölle (O.); Rüd.: Kalkberge.

Dydymodon rubellus. Nicht selten am unteren feuchteren Rande.

Barbula unguiculata. Auf Blössen verbreitet, fast immer fruchtend.

B. fallax. Etwas seltener, da diese Art einen höheren Mineralstoffgehalt und eine gewisse Feuchtigkeit verlangt. (Am massigsten auf Thon und in den Rüd. Kalkbergen.)

B. vinealis var. *cylindrica.* An sonnigen Stellen, selten und steril. Bei P., Str., Bu., Ch.

(*Aloina rigida.* Auf feuchten Thonflecken bei P. [Heineberg] und Rüd. Kalkberge.)

Tortula subulata. Verbreitet, häufiger jedoch in Hohlwegen.

T. ruralis. Auf Sand gemein, daher gern oben beim Uebergang ins Plateau.

**Encalypta vulgaris.* An überhängendem Rasen und Erdecken, häufig.

E. contorta. Seltener und steril. Bei P. (Templin); Bies. (Nordabhang des Liepnitzsees); Str. (Blumenthal). (Rüd. Kalkberge.)

Funaria hygrometrica. Auf Blössen meist gemein.

Webera nutans. An verheideten Stellen (oberer Rand) stets mit *Ceratodon*, jedoch am Abhange nie so massenhaft wie an Sandhügeln.

Webera annotina. Steril in Erdvertiefungen, besonders des unteren Randes, fast nie fehlend; ebenso an Wegböschungen. Scheint nur auf mineralstoffreichem Boden zu fruchten.

Bryum capillare. Verbreitet, doch meist steril. Blattrippe oft austretend.

B. caespiticium. Sandigere Stellen, nicht überall.

B. argenteum. Auf Blössen verbreitet.

Rhodobryum roseum. Unter Gebüsch, seltener.

(*Mnium hornum.* Feste, etwas feuchte Erdlehnen überziehend, fehlt auf trockenem und lockerem Boden.)

M. cuspidatum. Unter Gebüsch etc. gemein.

M. undulatum. Unter Gebüsch und besonders am feuchten unteren Rande nie fehlend; selten fertil.

M. affine. Unter Gebüsch und an feuchteren Stellen verbreitet. Steril.

(*M. punctatum.* Am unteren feuchteren Rande hier und da.)

Aulacomnium androgynum. Gemein. Selten fertil.

Bartramia pomiformis. Zerstreut an Erdlehnen.

Catharinea undulata. Gemein.

Pogonatum nanum. Auf Blössen, bisweilen mit *Buxbaumia aphylla.*

P. urnigerum. Einige Standorte auf sonnigen Abhängen können hierhergezählt werden.

Polytrichum juniperinum. Nimmt mit der Abnahme des Mergelgehaltes zu, ebenso wie *Webera nutans* und *Ceratodon.* Dagegen verhält sich *P. formosum* umgekehrt.

**Thuidium Philiberti.* Verbreitet, bisweilen ersetzt durch (oder vergesellschaftet mit)

**T. abietinum.* Dieses Moos, welches in den Floren gewöhnlich als gemein bezeichnet wird, besitzt bei uns nur auf den Rüd. Kalkbergen eine dieser Bezeichnung entsprechende Verbreitung. Sonst begegnet man ihm keineswegs auf jedem Ausfluge, was man dagegen von v o r i g e r Art behaupten könnte. Ausser auf pontischen Stellen kommt *T. abietinum* noch auf Callunaheiden (z. B. viel bei Fürstenwalde) und an Chausseeböschungen und Waldrändern (Wannsee, Ew., Fürstenwalde etc.), sowie an Mauern (z. B. Wannsee) vor. Beide Arten steril.

Climacium dendroides, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Hylocomium squarrosum* (unterer Rand) und *H. triquetrum* können als beiläufige Bestandteile der pontischen Moosgesellschaft bezeichnet werden, die bald fehlen, bald vorhanden sind und in beiden Fällen den Verein nicht charakterisieren.

**Camptothecium lutescens.* Bei nicht zu geringem Mergelgehalt immer vorhanden (massenhaft auf sonnigen Hügeln der Rüd. Kalkberge und hier reich c. fr.) auf sandigerem Boden durch

Brachythecium albicans ersetzt oder mit ihm in Gesellschaft.
B. curtum. Unter Gebüsch (bei P., Bies.).
B. velutinum. Sehr gemein und stets c. fr.
Eurhynchium strigosum. Die Standorte (P., Ew., Erkner etc.) sind sehr zerstreut; das Moos kommt auch in schattigen Hohlwegen vor.
Amblystegium serpens. Auf kahlen Stellen und über Wurzeln meist häufig, oft mit dem ähnlichen und für diese Localitäten viel charakteristischeren
**Hypnum Sommerfeltii* vergesellschaftet. Dieses Moos ist nur an wenigen Stellen (P.) häufiger, fehlt aber an anderen Localitäten als pontischen fast gänzlich.
H. chrysophyllum. Selten. Erkner, Bu. (Gemein auf den Rüd. Kalkbergen).
H. cupressiforme. Auf ärmerem Boden in Menge und nie ganz fehlend.
H. Schreberi. Häufig, bisweilen mit *Scleropodium purum.*
(*H. cuspidatum.* An feuchten vergrasten Stellen.)

2. Die Moose der Rüdersdorfer Kalkberge.

Die Moosgesellschaft auf den sonnigen Abhängen der Kalkberge ähnelt in pontenzierter Weise derjenigen der pontischen Localitäten und eine Anzahl hierher gehöriger Standorte wurde auch schon im vorhergehenden Abschnitte berücksichtigt. Im Uebrigen aber fällt die Moosgesellschaft von Rüdersdorf gänzlich aus dem Rahmen der anderen flachländischen Formationen heraus, da es sich hier um Pflanzen handelt, die einem festen Gesteine und dessen Zerfallsproducten direct aufsitzen. Wenigstens sind im Nachfolgenden nur Standorte dieser Art näher berücksichtigt worden, während die von Geschiebemergel oder humösen Schichten überlagerten Flächen, ebenso wie die sumpfigen Stellen meist ausser Acht gelassen wurden.

Die ganz eigenartige Physiognomie, welche die Abhänge der Kalkberge in bryologischer Beziehung bieten, wird dadurch hervorgerufen, dass einige wenige Arten in grosser Menge die Kalkbrocken der Abhänge überziehen. Hierher gehören vor Allem:

**Camptothecium lutescens.* Dieses Moos, welches wir auch schon auf pontischen Hängen kennen gelernt haben, stellt auf den Kalkbergen alle übrigen Muscineen durch die Massenhaftigkeit seines Vorkommens in den Schatten. Es bedeckt oft grössere Flächen der Abhänge fast ausschliesslich und fruchtet an solchen Stellen sehr reichlich. Im Januar 1899 fand ich an einem Abhang am Krienbruch die Früchte in solchen Massen entwickelt, dass die Rasen stellenweise davon braun gefärbt waren. Das Moos geht bis in ziemlich nasse Stellen hinab, findet sich aber andererseits auch in einer trockenen, hochgelegenen Kiefernschonung am Krienbruch

(neben *Thuidium abietinum* und *Tortula ruralis)*, wo es in hochstrebenden, *Hypnum Schreberi* habituell ähnlichen Rasen durch die Decke der Kiefernnadeln bricht. Früchte sah ich an diesen Stellen nicht. — Stark verbreitet ist ferner

**Thuidium abietinum*, das in der Massenhaftigkeit seines Vorkommens der vorigen Art am nächsten kommt. Es findet die stärkste Verbreitung an den sonnigen Abhängen, geht aber ebenfalls in feuchte Stellen hinab und findet sich mit *Camptoth. lut.* auch in der erwähnten Kiefernschonung. (Sie wächst hier in grossen Massen und ich sah kürzlich einen Mann grosse Quantitäten davon für eine Berliner Kranzbinderei sammeln.) Nach Limpricht „auf sandigem und kalkhaltigem Boden"; ich kann hinzufügen, dass im Krienbruch der Kalkberge schön entwickelte Rasen direct feuchtem Thon aufsitzen. Das Moos ist im Gebiete noch nie mit Früchten beobachtet worden.

Barbula fallax ist auf nicht zu trockenem Kalk - Detritus und auch auf grösseren Blöcken sehr verbreitet und fruchtet reichlich.

Die * var. *brevifolia*, die von H. v. Klinggräff als Art aufgefasst wird, ist noch häufiger als die Stammart und den Kalkbergen fast ausschliesslich eigentümlich; ich kenne sie nur noch aus der Septarienthongrube bei Bu., wo sie ebenfalls grosse braune Rasen bildet. *Barbula fallax* und die var. *brevifolia* sind thonliebende Moose, die hier nirgends fehlen, wo ihnen ein thoniger feuchter Fleck geboten wird. Beide Formen finden sich aber auch auf nackten Kalktrümmern in Menge.

**Hypnum chrysophyllum*. Ebenso wie vorige auf Kalkscherben sehr verbreitet, an trockenen wie an feuchten Stellen. Auch dieses Moos findet sich sonst nur noch an wenigen Stellen im Gebiet (Bu.: Bollersdorfer Kehlen; Ch. etc.); um so charakteristischer wirkt es auf den Kalkbergen. Früchte wurden mit Sicherheit im Gebiet noch nicht nachgewiesen.

Ausser den vorstehend genannten Arten und Formen sind noch folgende Moose erwähnenswert:

Mildeella bryoides, die mit *Pottia lanceolata* am Schulzenberg vorkommt; die damit vergesellschaftete

**Pottia cavifolia* tritt auch an vielen anderen Stellen in Menge auf, auch in der var. *incana* (O.).

Dicranella varia. Zerstreut auf feuchten thonigen Flecken; nicht auf reinem Kalk.

Fissidens taxifolius. Zerstreut; häufiger an Abhängen beim nahen Kalksee.

Ceratodon purpureus. Gemein auf jeder Unterlage; an sonnigen Stellen oft in Formen mit austretender Stachelrippe.

(*Didymodon rubellus*, auf Kalk-Detritus an einem Wege.)

Barbula unguiculata. Gemein, oft neben *B. fallax.*
B. Hornschuchiana. Trockenere Wegränder, mit voriger.
**B. gracilis.* Bisher nur an wenigen Stellen auf Kalkgestein und sonst im Gebiete noch nirgends weiter beobachtet. Fast immer steril.
B. convoluta. An sonnigen Stellen und Wegrändern verbreitet, aber selten fruchtend.
Aloina rigida. An einigen Stellen auf Thon, c. fr.
Tortula muralis. Auf Kalkscherben häufig.
T. ruralis. Gemein und oft dem nackten Gestein aufsitzend, auch bisweilen fruchtend. Im Krienbruch selbst auf feuchten reinen Thonflecken in üppigen Rasen gesammelt.
Schistidium apocarpum kommt mit
Grimmia pulvinata an Kalkblöcken und erratischem Gestein zahlreich und reich fruchtend vor, seltener gesellt sich *Orthotrichum saxatile* hinzu.
Eucalypta contorta. An einer sonnigen Stelle neben *Barbula gracilis* zahreich, doch steril.
Funaria hygrometrica. Ueberall.
Webera nutans, die nach Limpricht kalkscheu ist, habe ich in der That direct auf Kalk noch nicht gesehen, dagegen ist
Bryum caespiticium nicht selten; auch auf feuchten thonigen Stellen des Detritus, wo es reich fruchtet.
(*B. Warneum.* Auf einer feuchten Stelle im Krienbruch, neben *B. intermedium, Dicranella varia* und *Amblystegium filicinum.*)
B. argenteum. Zerstreut, meist fruchtend.
B. Funckii. Nur an einer feuchten thonigen Stelle steril. Sonst nur noch in der Septarienthongrube bei Bu. Nach Limpricht Kalk- und Mergelpflanze.
Mnium affine gehört mit *Brachythecium velutinum, Catharinea undulata, Amblystegium serpens* zu denjenigen Moosen, die in den Kalkbergen an und neben Wurzelstöcken des Buschwerks häufig sind. Sie teilen hier den Raum gewöhnlich mit *Camptothecium lutescens.*
Thuidium Philiberti. An Stellen wie vorige sehr verbreitet, oft in schwellenden Rasen. Das schon von Warnstorf hier beobachtete *T. delicatulum* fand ich an tieferen Stellen im Krienbruch etc.
Hypnum cupressiforme. Gemein.

Die anderwärts in der Mark beobachteten kalkfreundlichen Moose *Ditrichum flexicaule* und *Hypnum molluscum* fehlen, dagegen wächst am Sumpfrande des naheliegenden Stienitzsees das sonst in der Mark fehlende *Hypnum subsulcatum* und das dort in Menge auftretende, sonst um Berlin fehlende *H. polygamum* var. *fallaciosum* wächst auch in Sumpflöchern des Krienbruchs, sowie an einem feuchtliegenden Kalkblock (O.). Die nassen Niederungen im Krienbruch sind im übrigen durch reichliches Vorkommen von *H. polycarpon, H*

Kneiffii, H. Wilsoni, H. elodes und *Amblystegium filicinum* ausgezeichnet. Am sumpfigen Rande des Kriensees wächst ferner das seltene *Hypnum capillifolium.*

3. Die Moose des Buchenwaldes.

In Bezug auf die an den Mineralstoffgehalt des Bodens gestellten Ansprüche entfernt sich unter unseren Waldbäumen die Buche am weitesten von der Kiefer. Daher finden sich grössere Buchenbestände im Gebiete auch nur in den mergelreicheren Grundmoränenlandschaften des Ostens und Nordostens, wo die Buche besonders auf den Ausläufern des ukermärkischen Teiles des norddeutschen Landrückens verbreitet ist und — bei Ch. — den Verlauf der Ukermärkischen Endmoräne markiert. Westlich und nördlich von Berlin kommen kleine Buchenbestände auf meist etwas feuchtem Thalsande (bei P., Sp., Tegel) vor.

Graebner („Natürliche Vegetationsformationen") bemerkt, dass er unter Buchenwäldern stets, wenn auch unter Umständen erst in einiger Tiefe, mergelhaltigen Boden nachweisen konnte. Da nun für die Moosrhizoiden nur die oberste humös-sandige Schicht erreichbar ist, so wäre der Schluss naheliegend, dass die typischen Moose des Bw. auf Mergelboden, unter Buchen auf Sandboden fehlen müssten. Dem ist aber nicht so, da wenigstens eine Anzahl Buchenwaldmoose auch in den letztgenannten Beständen auftreten, so bei Finkenkrug unweit Spandau. Bezüglich der Rindenmoose wäre dies weiter nicht auffällig, soweit es aber erdbewohnende Arten betrifft, ist die Thatsache nur durch die Annahme erklärlich, dass die Moose an die Baumart nicht minder gebunden sind, wie an die mineralische Beschaffenheit des Bodens. Die Art der Schattengebung durch das Buchenlaub, die leichtere Verwesbarkeit der abgefallenen Blätter gegenüber dem Nadellaub und die dadurch bedingte Anreicherung der oberen Bodenschichten, sowie die Zusammensetzung der durch die gleichen und anderen Factoren beeinflussten Athmosphäre im Buchenwald, spielen hierbei wohl die Hauptrolle. Sehr deutlich kann man den Einfluss der Baumart auf die Moosvegetation des Waldbodens beobachten, wo, wie z. B. mehrfach bei Chorin, Buchenwälder und Kiefernwälder unmittelbar an einander stossen. Allerdings stehen hier die Buchen auf der mergelreicheren Moräne und die Kiefern meist auf dem Anfang des mit den ausgelaugten Sanden der Moräne überschütteten „Vorlandes" der Moräne, aber dennoch ist es ausgeschlossen, dass die mineralstoffreiche und die mineralstoffarme Bodenart eine so scharfe Trennungslinie besitzen, wie man dies nach der Scheidungslinie zwischen der *Hypnum Schreberi-* und *Scleropodium purum*-Decke unter den Kiefern einerseits und der für die Buchen charakteristischen Moosgesellschaft (Eurhynchien, Brachythecien, Mnien, *Polytrichum for-*

mosum etc.) andererseits vermuten könnte. Der Einfluss des Baumbestandes wirkt besonders auffallend, wenn sich der Boden im übrigen als so arm erweist, dass — wie man dies bei Finkenkrug am Wege nach der Försterei dicht bei dem Hochbestande von Buchen beobachten kann — grosse *Sphagnum*-Polster gedeihen. —

Wo in Kiefernwäldern engere Hohlwege, Abhänge, „Kehlen“ (Buckow) so tief einschneiden, dass nahrstoffreichere Schichten den Pflanzen zugänglich werden, da ist gewöhnlich Laubgebüsch vorhanden und im Schutze desselben eine Moosgesellschaft entwickelt, die sich scharf von derjenigen des angrenzenden heidigen Terrains scheidet und mit den Moosgesellschaften gleichartiger Localitäten des Laub- und vorwiegend Buchenwaldes so übereinstimmt, dass sie unbedingt mit diesen vereinigt werden muss. Bei der Einbeziehung solcher Stellen in die Formation des Kiefernwaldes würde das Bild derselben nur getrübt werden. Hierher gehört z. B. der Hohlweg bei Kl. Glienicke unweit Potsdam, an dessen oberen Rand die echte Kiefernheide mit *Dicranum spurium* unmittelbar herantritt, während die Abhänge *Mnium affine*, *M. punctatum*, *M. stellare* c. fr., *M. undulatum* c. fr., *Fissidens bryoides* c. fr., *Webera cruda*, *Eurhynchium striatum* c. fr., *Buxbaumia indusiata*, *Plagiochila asplenioides* etc., kurz, eine Moosgesellschaft aufweisen, wie sie sonst nur Hohlwegen der Laubwälder eigen ist; ferner verschiedene Kehlen im Blumenthal bei Str. (Grenzweg, Lindenkehle am Gamensee etc.) und in den Bollersdorfer Bergen bei Bu. An den Havelabhängen wechseln derartige Localitäten mit pontischen ab, so zwischen Potsdam und Templin, wo besonders in den in das hohe Havelufer einschneidenden Buchten unter Buchen *Mnium stellare*, *Plagiothecium Roesei*, *Plagiochila asplenioides* und andere Buchenmoose in Menge auftreten. —

Die Moosgesellschaft des Buchenwaldes ist eine der kenntlichsten von allen. Eigentlich setzt sie sich aus zwei Untervereinen zusammen, den xerophytischen Rindenbewohnern mit geringem Nahrstoffbedürfnis und den erdbewohnenden Moosen, die im Sinne Warmings als Mesophyten aufzufassen wären und nicht nur grösseres Feuchtigkeitsbedürfnis haben, sondern auch höhere Ansprüche an das Substrat. Beide Gruppen werden nicht nur durch die gemeinsame Schutzpflanze, die Buche, sondern auch durch Arten verbunden, die mit Vorliebe den Grund der Stämme umkleiden und von hier auf die Erde übergehen. Auch die erratischen Blöcke fügen sich zwanglos dieser Einheit ein, da sie ausser eigenen Arten auf humösen Stellen sehr oft auch Erd- und Rindenmoose tragen, wie *Antitrichia*, *Anomodon*, *Madotheca*, *Isothecium*, *Metzgeria*, *Eurhynchium striatum*. — Anpassungen an den Standort sind wohl zu erkennen. Als Binnenmoose auf dem eigentlichen Waldboden treten vorwiegend pleurocarpe Arten (*Eurhynchium striatum*, *Thuidium recognitum*, *Hylocomium triquetrum*, *Eurhynchium Stokesii* und

atrovirens, Isothecium myurum u. a.) auf, deren bei feuchtem Wetter aufquellende Rasen zur Durchbrechung der Decke der abgefallenen Blätter besser befähigt sind, als acrocarpe Moose. Von letzteren kommt jedoch *Polytrichum formosum* besonders in Betracht, das mit seinen hohen starren Stengeln selbst dort durchdringt, wo in muldenartigen Vertiefungen das zusammengewehte Laub jedes andere Moos ertötet. Die meisten anderen acrocarpen Arten suchen teils als Rindenmoose, teils an Erdlehnen, freigewehten Stellen, Böschungen und Hohlwegen (Randmoose) Schutz; bevorzugt sind auch die kleinen ringwallartigen Erhebungen, die jeden älteren Baum am Grunde umgeben und die meist frei von Blättern bleiben. Hier breiten sich Arten von *Mnium* und *Thuidium, Isothecium myurum, Eurhynchium striatum, Hypnum cupressiforme* in Gesellschaft von Acrocarpen, wie *Dicranum montanum, D. scoparium, Webera nutans, Rhodobryum roseum, Bryum capillare* u. a. zu einem geschlossenen Ringe aus.

Die Hülle der verwesenden Buchenblätter ist nicht so leicht bei Seite zu schieben wie die glatten lockeren Nadeln des Kiefernwaldes; der Kampf der Moose untereinander und mit den üppig wuchernden Siphonogamen ist im Bw. daher schärfer. Die Ausbildung einer zusammenhängenden Moosdecke unterbleibt, dafür ist sie reicher an Arten als im Kiefernwald

Die glatte Rinde der Buchen ist ersichtlich weniger befähigt, Wasser zu halten, als die rissige Rinde anderer Baumarten. In der charakteristischen var. *filiforme* von *Hypnum cupressiforme*, die in ihrer Vollendung nur an glatter Buchenrinde vorkommt, kann man eine Form erblicken, die jenen Mangel auszugleichen bestrebt ist. Die dicht in einer Ebene aneinander und an die Rinde gepressten zahlreichen dünnen Stengel bilden ein geschlossenes Kissen, das zwischen sich und der Rinde ein nicht unbeträchtliches Quantum Wasser aufzusaugen und längere Zeit festzuhalten vermag. In der That findet sich die var. *filiforme* am schönsten ausgeprägt gewöhnlich auf den höheren, also trockenen Stammteilen der Buchen, während sie nach unten, gegen die feuchtere Bodenatmosphäre zu, weniger auffällig wird. Eine ähnliche Ausbildung zeigt *Pterygynandrum filiforme* auf der glatten Rinde alter Buchen bei Chorin und Falkenberg und an trockenen erratischen Blöcken. Im Gebirge treten Formen dieser Art auch an feuchten Felsen auf, dann verliert sich der typische Habitus (die Aeste werden kürzer und dicker) und das Moos geht in die var. *heteropterum* über. Von Lebermoosen gehört *Metzgeria furcata* in diese Kategorie, welches auf feuchtem Waldboden und am Grunde der Buchen kräftiger entwickelt ist, als an trockenen glatten Rindenstellen, denen es sich in dünnen, feinlaubigen und dichten Ueberzügen anzuschmiegen pflegt. Aehnliches habe ich noch bei *Homalothecium sericeum* an Buchen mehrfach beobachtet.

Die *Ulota*-Arten der Buchenrinde schützen sich durch starke Kräuselung der Blätter vor starker Austrocknung, ebenso *Dicranum montanum* und *Zygodon viridissimus*, welch letzteres Moos bei trockenem Wetter sich so zusammenzieht, dass es unter grösseren Moosen bisweilen unauffindbar verschwindet (Chorin). Bei Regenwetter tritt *Zygodon* dagegen deutlich hervor und fällt dann durch die sparrig zurückgekrümmten Blätter auf. Möglicherweise entspricht diese Blattbildung, die sich auch bei *Barbula fallax, Tortula ruralis, Hylocomium squarrosum, Paludella squarrosa* und anderen Moosen findet, den bekannten Stahl'schen Träufelspitzen, jedoch weniger zu dem Zwecke, die Blätter vom Wasser zu befreien, als um es rasch und ausgiebig nach unten an das Substrat zu befördern und dasselbe mit Feuchtigkeit für trockenere Perioden gründlich zu sättigen. Die Uloten und meisten Orthotrichen, ebenso viele Grimmien, zeigen die gleiche Eigenschaft, nur dass sich die Blätter nach Erfüllung der beregten Function wieder in die Normalstellung aufzurichten pflegen. (Die ständig feuchte Felsen bewohnende alpine *Grimmia mollis* zeigt die Zurückkrümmung der Blätter gar nicht.) —

Als Leitmoose, die selbst in unseren kleinen Buchenbeständen kaum je vermisst werden, sind folgende Arten zu nennen. An Buchenrinde: *Metzgeria furcata, Radula complanata, Frullania dilatata, Ulota crispa, Leucodon sciuroides, Hypnum cupressiforme* mit var. *filiforme, Isothecium myurum*; auf der Erde und am Grunde der Bäume: *Lepidozia reptans, Plagiochila asplenioides, Bryum capillare, Plagiothecium Roesei* (diese vier Arten gern an Erdlehnen und Böschungen), *Ulota crispa, Mnium affine* und *cuspidatum, Polytrichum formosum, Eurhynchium striatum* und *Stokesii, Brachythecium salebrosum, Isothecium myurum.* Von den auch anderwärts häufigen Moosen sind *Ceratodon* und *Webera nutans* (beide oft in sterilen, lockeren Schattenformen), *Dicranum scoparium* und *undulatum*, oft auch *Leucobryum*, fast stets vertreten, sie bilden aber ebensowenig wie das bisweilen fast ganz fehlende *Hypnum Schreberi* hier zusammenhängende Decken. *Hylocomium triquetrum* und *H. splendens* bedecken bisweilen grössere Flächen. Auf festem, etwas feuchtem und anmoorigem Boden ist *Mnium hornum* in Buchenwäldern eine häufige Erscheinung, indem es in einer niedrigen Form kranzartig den Fuss der Bäume umgiebt, gewöhnlich von *M. cuspidatum, M. affine* und *Hypnum cupressiforme* begleitet. — Charakteristische Bewohner der Buchenrinde, die in grösseren Beständen mit Sicherheit angetroffen werden, sind: *Antitrichia curtipendula, Anomodon viticulosus, Orthotrichum Lyellii, leiocarpon* und *stramineum, Neckera complanata, Homalia trichomanoides* (wie *Neckera* und *Antitrichia* auch an erratischen Blöcken), *Thuidium recognitum, Dicranum montanum*, bis auf letztgenannte Art sämtlich Moose, die an Nadelholz nicht und an anderen Laubhölzern nur ausnahmsweise vorkommen.

Gewisse Arten finden sich in Buchenbeständen überall dort, wo ihnen der geeignete Standort geboten wird, so auf etwas feuchtem Boden *Eurhynchium atrovirens*, *Brachythecium curtum* (Lindb.) Lindb. und *Thuidium tamariscinum*; in schattigen Hohlwegen: *Webera cruda*, *Mnium stellare M. punctatum*, *Bartramia pomiformis* var. *crispa*, *Pogonatum aloides* u. a. m.

Schliesslich sind noch diejenigen Arten zu erwähnen, die bei uns nur unter Buchen, aber nicht allenthalben, sondern sehr zerstreut bis sehr selten vorkommen. Hierher gehören: *Madotheca platyphylla* (an Rinde und auf Erde), *Pleuroschisma trilobatum*, *Dicranum viride* (Rindenmoos), *Zygodon viridissimus* (desgleichen), *Mnium rostratum* (Hohlwege und schattige Abhänge), *Neckera crispa* (Rindenmoos), *Buxbaumia indusiata*, *Eurhynchium Schleicheri* (schattige Hohlwege), *Bartramia ithyphylla*, *B. Halleriana*, *Dicranum longifolium*, *Grimmia trichophylla*, *Lejeunia serpyllifolia* (die letzten drei Arten an erratischen Blöcken). *Neckera pumila*, die mir von Herrn C. Warnstorf bei Neuruppin an jungen Buchen in Menge gezeigt wurde, fehlt bei uns an entsprechenden Localitäten und wurde von mir bisher nur an einer alten Buche bei Chorin in Gesellschaft von *Zygodon*, *Neckera complanata*, *Antitrichia* und *Isothecium myurum* beobachtet.

Aufzählung.

**Fegatella conica.* Fast sämtliche Standorte des Gebietes liegen in Buchenwäldern, wo die Pflanze die Ränder von Bächen und Waldgräben in der Nähe des Wasserspiegels überzieht; am häufigsten bei Ew. und Bu. Nur bei Wüste-Sieversdorf wächst das Moos auch ausserhalb des Waldes in Menge an der Stobber. Oestlich von Berlin im Gebiet nicht gesehen.

(*Reboulia hemisphaerica.* Schattige Laubwälder in Hohlwegen bei Wannsee, im Blumenthal etc.)

**Metzgeria furcata.* An Rinde (hier feinlaubig) und auf Erde gemein.

(*Aneura pinguis* und *Blasia pusilla* kommen an lehmigen Stellen der Hohlwege, besonders gern auf herabgeflossenem, feuchtem Lehm sehr zerstreut, aber dann gewöhnlich zahlreich vor; desgleichen die viel häufigere *Pellia epiphylla*, die an Waldgräben gemein ist.)

Lejeunia serpyllifolia. Trotz ihrer Seltenheit für den Bw. charakteristisch, bisher aber nur bei Ch. gefunden. Hier findet sich das Moos zerstreut im Buchenwalde am unteren Rande von feucht, meist am Rande von Pfühlen liegenden erratischen Blöcken, nur an einer Stelle geht es auf den Waldboden und eine benachbarte Baumwurzel über.

Frullania dilatata. Sehr verbreitetes Rindenmoos.

F. Tamarisci. Bei Ch. zerstreut an alten Buchen, besonders im „Tanzsaal", aber auch ebenda an erratischen Blöcken und an feuchten Erlenwurzeln.

Radula complanata. Gemeines, Buchen bevorzugendes Rindenmoos.

**Madotheca platyphylla.* Vorwiegend an Buchen, jedoch nicht überall. Schön entwickelt an alten Buchen am Nonnenfliess bei Ew.

Ptilidium ciliare var. *pulcherrimum* findet sich an eingesprengten Birken und Kiefern im Buchenwald; bisweilen fruchtend: Obersee bei Lanke und Lattsee bei Str.

Lepidozia reptans. An Waldwegrändern, Stubben, Hohlwegen sehr verbreitet; in den östlichen Hügellandschaften gemein. Auch an den Wänden der Waldgräben häufig und dann gewöhnlich mit *Calypogeia, Dicranella heteromalla, Cephalozia bicuspidata* und *Aulacomnium androgynum.*

Pleuroschisma trilobatum. Bei Ch. unter Buchen einige Rasen.

Calypogeia Trichomanis. Feuchte Hohlwege und Grabenränder, gern mit *Lepidozia, Dicranella heteromalla, Tetraphis pellucida*; verbreitet. Hauptverbreitung im Heide- und Erlenmoor.

Lophocolea bidentata. Weniger gemein als im Kiefernwald, doch gerade unter Buchen allein fruchtend im Gebiete gefunden.

L. heterophylla. Allverbreitete Charakterpflanze alter Baumstümpfe! Stets fertil. Auf Erde seltener.

L. minor. In schattigen Hohlwegen der Laubwälder hier und da in der typischen, *Geocalyx graveolens* oft täuschend ähnlichen Form. Häufiger an sonnigen pontischen Localitäten in der var. *erosa.*

Chyloscyphus polyanthus. Faule Baumstümpfe (Sp.: Brieselang) und Waldgräben (Bu.: Töpfergraben etc.), Hauptverbreitung: Erlbrücher, Grünmoore und Seeränder.

Cephalozia bicuspidata. In Waldgräben mit *Pellia epiphylla, Dicranella heteromalla, Tetraphis pellucida* etc.; verbreitet, besonders auf humösem Sand.

(*C. heterostipa* Carr. et Spr. Sp.: Buchenwaldrand in der Moosbruchheide (humöser, feuchter Sand), die steilen Wände eines Waldtümpels mit *Lepidozia, Cephalozia connivens, Tetraphis pellucida* und *Odontoschisma denudatum* bis unter den Wasserspiegel überziehend; Fw.: unter Buchen beim Marienthal; Ch.: einmal sehr spärlich zwischen anderen Moosen in einem Hohlweg.)

**Blepharostoma trichophylla.* Sp.: Unter Buchen bei den Papenbergen mit *Jungermannia bicrenata* Schmidel und *Lepidozia,* auf anmoorigen sandig-humösen Fusswegen; Bies.: Fusswege derselben Art am Südufer des Liepnitzsees (Buchenwald-Rand); Ew.: Gleichartige schattige Fusswege am Nonnenfliess bei Spechthausen und weiter

hinauf, zum Theil in Menge; an einer Stelle mit *Plagioth. elegans*, fast überall mit *Cephalozia bicuspidata;* bei Ch. noch nicht gesehen.

Jungermannia excisa (Dicks.) Lindb. kommt ebenso wie *J. bicrenata* Schm. in Hohlwegen vor, letztere Art häufiger.

J. lanceolata. Vergl. Osterwald, „Neue Beiträge“ in „Verhandlungen 1898“, S. 30.

J. Schraderi. Sp.: Papenberge unter Buchen auf anmoorigem Waldboden neben *Leucobryum.*

(*J. exsecta* Schmid. An wenigen Stellen (Waldränder) im Nordosten des Gebietes.)

(*Diplophyllum albicans.* An einigen Waldrändern und Waldgräben bei Sp., Bu. und Fw.)

Scapania curta. Unter Buchen und an Wegrändern im Buchenwald, selten.

S. nemorosa. An Waldrändern und Waldgräben sehr selten, z. B. bei Spandau (O.).

**Plagiochila asplenioides.* Im Bw. überall und oft Massenvegetation bildend, gern an geneigten Stellen und in Hohlwegen.

Alicularia scalaris. Verwundete Stellen mergeliger feuchter Hohlwege, im hügeligen Osten nicht selten. Auch an Rändern der Waldgräben.

(*Sphagnum acutifolium* Russ. et Warnst. und *S. cymbifolium* (Ehrh.) Limpr., beide Arten in der grünen Form, kommen bei Sp.: Moosbruchheide, dicht am Rande des Buchenbestandes unter Eichen und Birken auf Waldmoorboden vor in Gesellschaft von *Dicranum flagellare, Leucobryum, Webera nutans* etc.)

Andreaea petrophila. Ch.: Von O. auf einem Block der Moräne im Buchenwald gegen Forsthaus Liepe beobachtet. In Gesellschaft: *Dicranum longifolium, Frullania Tamarisci, Pterigynandrum filiforme, Hedwigia* etc.

(*Hymenostomum microstomum.* Böschungen am Waldrand bei P.: Griebnitz; Ch.: Werbellinsee bei Altehof.)

Weisia viridula. Laubgebüsch an Hohlwegen und Abhängen. Sehr zerstreut.

(*Dicranoweisia cirrata.* An Buchen nicht bemerkt; bisweilen an eingesprengten Birken und Kiefern am Waldrande.)

Dicranella Schreberi. Am feuchten, quelligen Grunde lehmig-thoniger Hohlwege. Selten, z. B. bei Bu. und Ew. (Nonnenfliessthal). Bald mit *Enthostodon fascicularis*, bald mit *Blasia pusilla, Barbula fallax, Bryum atropurpureum, B. erythrocarpum, Dicranella varia* etc. vergesellschaftet.

(*D. crispa.* An verwundeten Stellen von Hohlwegen und Waldgräben, sehr selten. U. a bei Ch. mit *Blasia pusilla* (O.); bei Sp.:

Graben im Laubwald bei den Papenbergen mit *Webera elongata* und *Ditrichum homomallum*.)

(*Dicranella rufescens*. Vergl. Osterwald „Neue Beiträge“ in „Verhandlungen 1898“, S. 34.)

D. heteromalla. Besonders auf humösem Sand gemein, doch weniger massenhaft, als im Kfw.

D. undulatum. Ebenso wie *D. scoparium* weniger zahlreich als im Heidewalde, jedoch häufiger fruchtend.

(*) *D. montanum*. Im gemischten Buchenwald oft massenhaft am Grunde der eingesprengten alten Kiefern und Birken, aber auch im reinen Bw. an Buchen, bald häufig, bald seltener; stets steril.

D. flagellare. Nur auf Waldmoorboden am Grunde der Stämme z. B. Str.: an Buchen im Gamengrund.

D. viride. Bei uns ausschliesslich an Buchen, nur bei Ch. auch auf einem erratischen Block beobachtet. Sehr selten; bei Ch. bisher an ungefähr einem Dutzend Buchen, zum Theil mit *Frullania Tamarisci* und *Zygodon viridissmus*, konstatiert, ferner bei Ew. an zwei alten Buchen im Nonnenfliessthal. Früher bei Lanke [Reinhardt]. Das Moos wächst nicht am Grunde der Buchen, sondern meist in Fuss- bis Mannshöhe.

D longifolium. Charaktermoos der erratischen Blöcke im Gebiete der Endmoräne bei Chorin (auch ausserhalb des Gebietes in der Glambecker Forst); sehr häufig und viele Blöcke fast ganz überziehend; wiederholt auch an Buchen einzelne Rasen beobachtet. Sonst noch an einem Block im Blumenthal (Mischwald) bei Heidekrug und ebenso bei Fw. unter Buchen. Steril.

Campylopus flexuosus. Wächst in ausgebreiteten, sterilen, flachen Rasen auf dem Fusswege zwischen dem Südrand des Liepnitzsees und dem Buchenwald auf Moorsand, mit *Lepidozia*, *Jungermannia trichophylla*, *Calypogeia*, *Cephalozia bicuspidata*. Sonst im Gebiet noch nicht weiter gefunden.

Leucobryum glaucum. Besonders auf etwas feuchtem humös sandigem und auf leicht moorigem Boden sehr verbreitet und gern mit *Lepidozia* und *Webera nutans*. Oft steril.

**Fissidens bryoides*. Schattige Wegränder und Abhänge, bisweilen mit folgender Art. Im Westen selten (z. B. Hohlweg bei Kl. Glinicke), in den östlichen Hügellandschaften (z. B. bei Bu. und Ew.) verbreitet, doch bei Ch. selten. (Ausserhalb des Gebiets unter Buchen im Glambecker Forst stellenweise in Menge (O.))

F. taxifolius. An Abhängen unter Buchen wenig verbreitet, doch am Standort oft zahlreich. Auch auf Maulwurfshügeln im Walde (z. B. im Brieselang).

Ceratodon purpureus. Gemein; oft in schlaffen, sterilen Formen.

Trichodon cylindricus. An feuchten Wegböschungen und im Walde sehr selten und unbeständig. Im Brieselang an einem frischen Wegabstich einmal zahlreich, dann durch aufstrebende *Dicranella heteromalla* und andere Moose mehr und mehr verdrängt. Noch an wenigen anderen Stellen. Steril.

Ditrichum tortile. Unbeständiges Randmoos an verwundeten Stellen von Wegen und Abhängen z. B. Str.: Blumenthal; Ew.: Nonnenfliessthal; Ch.: Waldwege.

D. homomallum. Fw.: An einer Waldrandböschung früher (jetzt durch Wegebau vernichtet). (Bei Sp: In einem Graben bei den Papenbergen [Mischwaldrand] zahlreich mit *Webera elongata* und *Dicranella crispa*).

D. pallidum. Auf trockenem Waldboden und an Wegabstichen, zerstreut bei Ew. (Nonnenfliessthal), Ch. etc. Bei Ch. auch unter Fichten beobachtet. Stets fertil, aber bisweilen unbeständig.

**Didymodon rubellus.* An nicht zu trockenen Böschungen und in Hohlwegen verbreitet. Auf flachem Waldboden kaum gesehen. Meist fertil.

Barbula unguiculata. Am Grunde von Hohlwegen, an Weg- und Grabenrändern, besonders an verwundeten Stellen verbreitet. Kein eigentliches Waldmoos.

(*B. fallax.* Wie vorige, doch weit seltener und nur an mehr thon- oder kalkhaltigen Stellen.)

Tortula subulata. Charakteristisches Randmoos (Abhänge, Hohlwege) der Laubwälder. Bei Ch. unter Buchen auch die var. *angustata.*

T. ruralis. Am Grunde der Buchen an trockenen Waldrändern nicht selten und in kleinen Formen auch an den Stämmen, so bei Ch. häufiger und auch fertil.

Grimmia trichophylla. Bei Ch. zerstreut und steril auf erratischen Blöcken unter Buchen und Fichten.

(*Racomitrium heterostichum*, das bei Str. an erratischen Blöcken unter Kiefern des Blumenthalwaldes häufig ist, fehlt an entsprechenden Stellen des Buchenwaldes bei Ch. völlig. Das Moos scheint daher nicht nur vom Substrat, sondern auch von der Waldart abhängig zu sein.)

Hedwigia albicans. Macht nicht den Unterschied, wie vorige Art. An erratischen Blöcken gemein.

**Zygodon viridissimus.* An einigen Buchen bei Bies: Obersee (Reinhardt), und bei Ch., wo ich die Pflanze bisher an etwa einem Dutzend Bäumen, darunter nur eine Eiche, gefunden habe. Stets steril; meist spärlich, selten in Menge. Gewöhnlich zwischen *Isothecium myurum, Homalothecium sericeum* und *Hypnum cupressiforme* eingezwängt und fast nur bei feuchter Witterung bemerkbar.

(*Ulota Ludwigii* und *crispula* habe ich mit Sicherheit im Gebiete noch nicht gesehen.)

U. Bruchii scheint nicht häufig zu sein. P.: Pirschheide an Buchen im Mischwald etc.

**U. crispa*. Sehr verbreitetes Rindenmoos.

**Orthotrichum stramineum*. An Buchen bei Ch. nicht selten: Ebw.: Nonnenfliessthal, Althof beim Werbellinsee etc.

O. speciosum. Ziemlich verbreitet an Waldsäumen, aber nicht gerade die Buche vor anderen Bäumen bevorzugend.

O. leiocarpum. An Buchenrinde nicht selten, aber oft steril.

**O. Lyellii*. Wohl in allen Buchenbeständen als steriles Rindenmoos zu finden, aber auch an alten Feldbäumen.

O. fastigiatum und *affine*, die vorwiegend an Feld- und Chaussee-Bäumen leben, fehlen auch im Bw. nicht, besonders am Rande und an Wegbäumen.

Encalypta vulgaris. An Abhängen und Hohlwegen verbreitet: oft mit *Buxbaumia aphylla*. Auf horizontalem Boden noch kaum gesehen.

(*E. contorta*. — Ebw.: Abhang des Nonnenfliesses auf lockerem mergeligem Sande unter Buchen.)

Georgia pellucida. — An morschen Stümpfen mit *Aulacomnium androgynum Lepidozia* etc. an Grabenrändern und auf verwundeten Stellen feuchter Abhänge, z. B. Ch.: Pattensteinweg etc.

(*Physcomitrium pyriforme*. — Ebw.: An Grabenwänden im Bw. beobachtet; Ch.: Unter Buchen im Gatter auf dem flachen, feuchten Waldboden. Gehört nicht eigentlich in diesen Verein.)

Funaria hygrometrica. Siedelt sich häufig um die Stümpfe frisch abgeholzter Bäume herum auf dem Waldboden an. Auch sonst auf Waldblössen und an Waldrändern verbreitet. Unbeständig.

**Webera cruda*. Charakteristisches Randmoos; in ganz ebenflächigen Beständen fehlend; an Abhängen und Hohlwegen zerstreut, aber bisweilen in Menge, so am Werbellinsee bei Althof neben *Plagiothecium Roesei* sehr zahlreich.

W. nutans. Im trockenen Buchenwald, oft massenhaft als Randmoos an sonnigen Stellen. An schattigen Stellen oft in sterilen schlaffen Formen am Grunde der Bäume.

W. annotina. An verwundeten Stellen der Abhänge verbreitet, meist steril.

(*Mniobryum carneum*. Ch.: Auf einem Abhang unter Buchen neben einem Fussweg in Anzahl.)

**Bryum capillare*. In dieser Formation am stärksten und in den grössten Formen verbreitet und meist fruchtend. Randmoos; auch viel am Grunde und selbst an Bäumen.

(*B. pallens*. Bisweilen an nassen Stellen und an Gräben. Sp., Bu.)

Rhodobryum roseum. Gern am Grunde von Bäumen und an Abhängen unter Gebüsch. Gewöhnlich nesterweise und nicht gleichmässig verbreitet; Lw.-Moos, aber nicht an die Buche gebunden. Meist steril.

Mnium hornum. Nicht in trockenen Beständen, aber auf humösem oder moorigem, festem Boden verbreitet und gern in niedrigen festen, oft sterilen Rasen um den Fuss alter Buchen herum. Ebenso an Abhängen und hier, sowie besonders an Graben und Bachrändern häufig fruchtend.

**M. serratum.* Sehr zahlreich bei Ew. im Nonnenfliessthal, in Kehlen bei Bu., sonst ziemlich selten. Westlich von Berlin im Gebiete nicht gesehen.

M. undulatum. An feuchteren Stellen, gern unter Gebüsch, gemein. In ungeheurer Menge c. fr. unter Buchen bei Althof am Werbellinsee.

M. rostratum. Nur in Kehlen bei Bu. häufiger, sonst selten, z. B. P.: gegen Templin (O.); Str.: Grenzweg im Blumenthal. Bei Ch. noch nicht gefunden. Liebt schattige, buschige Stellen an Abhängen.

M. cuspidatum. Sehr häufig; bevorzugt Baumwurzeln und Abhänge. Nicht an Buchen gebunden.

M. affine. Unter Laubbäumen aller Art verbreitet, sowohl auf dem flachen Boden und über Baumwurzeln, als auch an Abhängen unter Gebüsch, meist steril (fertil bisher nur in der Moosbruchheide bei Sp. in einem Rasen). Formen mit ganzrandigen Blättern sind nicht selten.

**M. stellare.* Für schattige Hohlwege unter Buchen charakteristisch. Bei P. (mehrfach); Nauen; Bu.; Ew.; Ch. etc. Oft steril.

M. punctatum. An feuchten Hohlwegen, Bach- und Grabenrändern verbreitet, aber nicht immer fertil.

Aulacomnium androgynum. Oft massenhaft an Grabenrändern, Hohlwegen, Baumstümpfen und dgl. Selten, aber dann in Menge c. fr.

Bartramia ithyphylla. Abhänge und Hohlwege selten, z. B. P.: gegen Templin; Ch.: an wenigen Stellen etc.

B. Halleriana. Bies.: Abhang unter Buchen am Hellsee mit *B. crispa* nur ein Rasen c. fr. Fehlt sonst im Gebiet.

B. pomiformis. An Abhängen und Hohlwegen verbreitet, gewöhnlich mit *Encalypta vulgaris.* An schattig feuchten Stellen die var. *crispa* nicht selten.

Catharinea undulata. Gemein. Liebt besonders Abhänge und buschige Stellen, oft mit *Mnium undulatum* und *affine* vergesellschaft. An Wegabstichen massenhaft.

Pogonatum nanum ist an sandigen Wegrändern im Bw.-Gebiete ungleich seltener als folgende Art.

***Pogonatum aloides.* Unter Buchen an Hohlwegen, Grabenrändern etc. zerstreut bis häufig. Stellt entschieden höhere Ansprüche an den Mineralstoffgehalt des Bodens, als vorige Art.

P. urnigerium kommt zwar steril auch auf anscheinend reinem Sande vor, findet aber doch seine stärkste Ausbildung auf thonigen und mergelsandigen Stellen. So massenhaft c. fr. in einem Hohlwege (Geschiebemergel) der Endmoräne bei Ch. und in Kehlen bei Bu. Sonst im Gebiete selten.

Polytrichum formosum. Nicht speciell für Bw., sondern für alle Laubwaldungen charakteristisch. Diejenige Art der Gattung, die an den Gehalt des Bodens noch den grössten Anspruch stellt.

P. juniperinum. Fast nur an sogenannten „schlechten", sandigen Stellen. In lichten Buchenwäldern auf trockenem Boden dennoch bisweilen in Menge.

P. perigionale Mich. Bei Ch. stellenweise unter Buchen auf trockenem, sonnigem Boden in grosser Menge c. fr.

Buxbaumia aphylla. Kommt auch unter Buchen bisweilen häufiger vor.

B. indusiata. Sehr selten, z. B. bei P. und Ew., stets an Abhängen und meist unter oder in der Nähe von Buchen.

Diphyscium sessile. Auf blosser Erde an Wegrändern und Hohlwegen, nur bei Fw. bekannt.

Leucodon sciuroides. Gemein, aber nicht an die Buche gebunden, sondern ebenso häufig an Eichen, Weissbuchen etc. An Kiefern nicht gesehen. Steril.

***Antitrichia curtipendula.* An Buchenrinde und erratischen Blöcken in grösseren Beständen nirgends fehlend.

Neckera pennata. Bei Ew. etc. früher von anderen Beobachtern gefunden.

N. pumila. Ch: an einer alten Buche mit *Zygodon viridissimus* und *N. complanata.*

***N. complanata.* An alten Buchen (auch an Eichen), verbreitet, wenn auch ungleichmässig.

N. crispa. Cf. Osterwald, „Neue Beiträge" in „Verhandlungen 1898", S. 44.

***Homalia trichomanoides.* Zerstreut am Grunde alter Buchen, auch auf die Erde und auf erratische Blöcke übergehend; seltener als *Neckera complanata*, aber häufiger c. fr.

***Anomodon viticulosus.* Zeichnet sich durch seine ungleichmässig Verbreitung an den Stämmen aus, indem es an vielen (oft den meisten) Bäumen ganz fehlt und dafür andere, besonders alte Stämme von oben bis unten dicht überzieht. (Aehnlich verhält sich *Antitrichia.*) Auch an erratischen Blöcken. C. fr. z. B. an Buchen im Park von Sanssouci.

A. attenuatus. Fw.: beim Baasee einmal auf Waldboden beobachtet

**Pterigynandrum filiforme.* Alte Buche auf dem Paschenberge bei Falkenburg, nur hier in der Mark mit Früchten beobachtet. Häufiger ist dieses in der Ebene sonst sehr seltene Moos bei Ch., wo es an alten Buchen und besonders an erratischen Blöcken der Moräne stellenweise zahlreich (z. B. am Amtssee und in der Nähe des Pattensteinweges) vorkommt.

Thuidium tamariscinum. Meist an Erlen gebunden, aber auch an zersetzten alten Buchenstubben in feuchteren Stellen häufig.

T. Philiberti. Im Bw. nur als Randmoos an Waldwegen, hier aber oft gemein, so bei Ch.

**T. recognitum* ist dagegen ein echtes Binnenmoos des Bw.-Bodens. Auf Waldboden, Baumwurzeln und erratischen Blöcken verbreitet, Selten c. fr. (Ch., Ew.). (Seltener auf Sumpfwiesen (Finkenkrug) und in Erlbrüchen.)

Platygyrium repens. Bisher nur im nördlichen Teile des Gebiets. Sp.: An Birken, Buchen und Eichen eines moorigen Teiles der Moosbruchheide; Ew.: An Birken im Buchenbestand am Nonnenfliess mehrfach; Ch.: ziemlich verbreitet an Buchen, Erlen, Birken, selbst an einer alten Kiefer und an einem erratischen Blocke. Fruchtend aber nur am Grunde von Erlen. Zuerst im Gebiet von Osterwald bei Fw. entdeckt.

(*Pylaisia polyantha.* Ew.: Erratischer Block im Nonnenfliessthal c. fr., ebenso P.: Glienicker Park.)

(*Climacium dendroides.* An feuchten Abhängen, Gräben und drgl.).

**Isothecium myurum.* An Rinde, Erde und Steinen verbreitet und an alten Bäumen häufig fertil. Formen, die sich der var. *scabridum* nähern oder mit ihr identisch sind, besonders bei Ch. an Blöcken häufig.

Homalothecium sericeum. An Buchen und Blöcken verbreitet, doch nur an alten Stämmen fertil.

Brachythecium salebrosum. Ueber Stubben nicht gerade selten (in feuchten Waldstellen häufiger), auch auf flachem Waldboden zum Teil verbreitet. Meist fertil.

B. sericeum Warnst. Bisher nur Bies.: auf dem Hirnschnitt einer Buche beim Liepnitzsee, c. fr.

B. populeum. An feucht liegenden erratischen Blöcken ziemlich verbreitet (z. B. bei Ch.) und immer c. fr. An Bäumen nicht gesehen.

B. plumosum var. *homomallum.* An einem feucht liegenden erratischen Block bei Ch. und an ebenso gelagerten Blöcken im Glambecker Forst c. fr. Sonst im Gebiet fehlend. Fertil.

B. albicans. An sonnigen Waldrändern verbreitet.

B. curtum (Lindb.) Lindb. Auf Erde, an Böschungen und Wurzeln, etwas feuchten Stellen, nicht selten.

Brachythecium velutinum. Gemein an Wegen, Böschungen, am Grunde der Stämme etc.

B. rutabulum. Auf feuchtem Waldboden, über Baumwurzeln, an Wegrändern und Hohlwegen hier und da.

B. rivulare. An Bachrändern zerstreut, z. B. Nonnenfliess bei Ew., c. fr.

Scleropodium purum. Nicht selten, aber nicht in zusammenhängenden Decken und oft auf grösseren Strecken ganz fehlend.

Eurhynchium strigosum. Ausser an pontischen Localitäten auch im Bw. an schattigen Abhängen, aber selten. P., Bu., Ch., etc.

**E. striatum.* Sehr häufig an Wurzeln, Abhängen und Erdlehnen; selten c. fr.

E. piliferum kommt auch unter Buchen auf der Erde vor, z. B. Tegel; Ew.: Althof am Werbellinsee; Ch.

**E. Stokesii.* Für die Wegränder im Bw. sehr charakteristisch. Die Rasen fliessen neben dem Wege oft in einen langen Randstreifen zusammen. Auch über Baumwurzeln. C. fr. bei Ch.

E. praelongum. An Wegrändern und oft mit vorigem, verbreitet.

E. Swartzii. Auf feuchterem Waldboden zerstreut, besonders häufig bei Ch. und hier auch bisweilen fruchtend.

E. Schleicheri. Bisher nur bei Fw. an einem feuchten Abhang unter Buchen früher beobachtet.

Plagiothecium silvaticum. Am Grunde feucht stehender Buchen (Ränder der Erlbrücher) zerstreut, viel seltener als

**P. Roeseanum.* Am Grunde von Buchen und an Abhängen oft in grosser Menge. In anderen Formationen nur ausnahmsweise auftretend, gehört dieses Moos zu den charakteristischsten des Buchenwaldes.

P. denticulatum. Auf Erde und am Grunde von Buchen verbreitet. Bei Ch. viel in der var. *densum.*

P. curvifolium. Zerstreut. Sp., Ch., Ew.

P. silesiacum. Auf Waldwegen bei Ew., Ch. etc. unter Buchen.

**P. elegans.* Nur in der var. *Schimperi* (*F. Schimperi* Jur. et Milde). Bei Ew.: Nonnenfliessthal; Falkenberg und Fw. an mehreren Stellen unter Buchen (zum Teil Kiefern) auf festem, humösem, schwärzlichem Sandboden. Bei Ew. auch auf etwas mergeligem Sande. Nach Limpricht auf kalkfreiem Waldboden, in der That fehlt die Pflanze in dem mergelreichen Gebiete von Ch.

Amblystegium subtile. Conf. K. Osterwald „Neue Beiträge", „Verhandlungen 1898", Seite 48.

(*A. varium* (Hedw.) Lindb. Am Grunde von Buchen auf etwas feuchtem Boden selten.)

A. serpens. Am Grunde von Buchen, an lockeren Wegböschungen etc. verbreitet.

Amblystegium Juratzkanum. Auf feuchtliegenden Wurzeln zerstreut. Häufig z. B. in Brieselang bei Sp. und im Nonnenfliessthal bei Ew.

A. riparium. Wie voriges, verlangt jedoch noch mehr Feuchtigkeit. An feuchtstehenden Buchenwurzeln im bruchigen Brieselang mit *Fontinalis antipyretica.*

Hypnum Sommerfeltii. Wie *Eurhynchium strigosum* ausser an pontischen Localitäten auch an schattigen Hohlwegen unter Buchen, jedoch selten. Ew., Bies., Ch.

H. cupressiforme. Gemein auf Erde, Rinde und an Steinen in verschiedenen Formen.

var. *filiforme.* An Buchen meist häufig, ebenso an erratischen Blöcken. Stets steril.

H. crista castrensis. Waldboden und Steine unter Buchen. Selten.

(*H. pseudofastigiatum* C. Müll. An einer Buche bei Fw. ein Rasen, fertil. Bisher einziges Vorkommen in Deutschland.)

H. Schreberi. Meist nicht selten, doch oft streckenweise ganz fehlend oder in vereinzelten Rasen. Wo sich Kiefern unter die Buchen mischen, tritt das Moos gewöhnlich sofort in grösserer Menge auf.

Hylocomium splendens. Gemein und an sonnigen Rändern bisweilen fruchtend, so bei Ch.

H. brevirostrum. Bei Ch. am Rande einiger Waldsphagneten über erratischen Blöcken in grossen Rasen; Fw.: Abhang der vorderen Steinkehle (Mergelsand); Bies.: Unter Buchen beim Liepnitzsee.

H. squarrosum. Besonders an grasigen, etwas feuchten bis nassen Plätzen sehr gemein. Meist steril.

H. triquetrum. Gemein, aber meist steril, auf Waldboden. Bildet oft grosse Horste.

H. loreum. Selten, bei Sp., Ch., etc. Teils auf Waldboden, teils an Hohlwegen. In vereinzelten Rasen und nur bei Ch. zahlreicher und auch auf erratischen Blöcken in teilweise grossen dichten Rasen.

Eine Anzahl Arten, die gern an quellig-thonigen Abhängen und Wegrändern im Buchenwalde vorkommen, verdienen — da sie in die eigentliche Formation des Buchenwaldes nicht passen — in einen eigenen Verein der Moose thoniger und mergeliger Hohlwege zusammengefasst zu werden. Hierher gehören z. B.: *Blasia pusilla, Aneura pinguis, Pellia calycina, Ditrichum tortile, Dicranella rufescens, D. Schreberi, D. varia, Barbula fallax, Pleuridium alternifolium, Mniobryum carneum, Bryum erythrocarpum, B. uliginosum, B. atropurpureum* etc.

4. Die Moose der Birken- und Eichenbestände.

Zwischen den Buchenwäldern und Kiefernheiden stehen vermittelnd die trockenen Birken-, Eichen- und Weissbuchengehölze, die

um Berlin einen verhältnismässig geringen Raum einnehmen und sich gewöhnlich nur nesterweise in andersartigen Wäldern eingesprengt finden oder deren Ränder säumen. In dieser Form sind Birken- und Eichenbestände z. B. bei Potsdam häufig, wo sie teils rein, teils gemischt das Einerlei der Kienföhren auf dem Diluvialsande landschaftlich wirksam unterbrechen. Wo derartige Laubholzbestände in oder an Kiefernwäldern auftreten, zeigen sie bisweilen eine Veränderung im Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und bisweilen auch eine Verbesserung desselben an, während sie in Buchenwäldern gewöhnlich zunehmende Trockenheit des Substrats neben Abnahme des Mineralstoffgehaltes oder eine Verstärkung der Sandschicht anzeigen. Graebner (Natürliche Formationen) bemerkt, dass auf trockenerem, feinkornsandigem Terrain die Eiche meist von *Betula verrucosa* abgelöst wird und dass in solchen (besonders in reinen) Beständen auf trockenem Boden eine ungemein ärmliche Flora (*Festuca ovina*, *Aira caespitosa*, *Spergularia rubra*, *Potentilla cinerea*, *Hieracium Pilosella* und wenige andere Pflanzen) entwickelt ist. In bryologischer Beziehung hat man in trockenen Birkenbeständen dieser Art oft Mühe, zwischen den dichten Grasbüscheln und unter der trockenen Laubdecke *Hypnum Schreberi* und *Dicranum scoparium* zu finden, bisweilen ist ausser diesen Arten und *Hypnum cupressiforme* (an den Stämmen) kein weiteres Moos zu entdecken. Bei Potsdam und anderwärts finden sich ferner Birkenbestände mit einer zusammenhängenden Bodendecke von *Hypnum Schreberi*, sodass kein Unterschied gegen die Bodendecke des benachbarten Kiefernwaldes zu bemerken ist.

Ein anderes Bild gewährt jedoch der Mooswuchs in Birkenbeständen auf etwas frischerem, feuchterem Boden (z. B. auf Thalsand bei Spandau) oder auf besserem Boden in und an Buchenwaldungen (Ch.). In diesen oft mit *Carpinus* untermischten Birkengehölzen trifft man fast regelmässig **Brachythecium curtum* Lindb. an, das einzige Moos, das man bei uns für den „besseren“ Birkenwald als charakteristisch hervorheben könnte, weil es hier am sichersten zu finden ist und dann gewöhnlich in Menge auftritt. In den Potsdamer Birkengehölzen hat dieses Moos in *Eurhynchium megapolitanum* einen häufigen Begleiter. Ferner sind zu nennen: *Brachythecium albicans*, *Hypnum Schreberi*, *purum* und *cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *undulatum* und das in den hier in Rede stehenden Birkenbeständen stets reichlich vertretene *Brachythecium velutinum*, ferner an sonnigen Rändern *Polytrichum juniperium*, *P. piliferum*, *Ceratodon purpureus* und *Webera nutans*. An frischeren Stellen sind *Mnium cuspidatum*, *Hylocomium squarrosum* und *Polytrichum formosum* häufig, während am Grunde der Stämme hier und da *Mnium affine*, *Rhodobryum roseum* und *Bryum capillare* auftreten. Auf Birkenrinde treten ausser *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium velutinum*

Radula complanata, *Frullania dilatata* und verschiedene *Orthotrichum*-Arten auf; für manche Gegenden ist hier **Dicranoweisia cirrata* characteristisch, dem sich bisweilen *Dicranum montanum* zugesellt. Alte Birken mit geneigten Stämmen sind ferner mit *Dicranum scoparium* und der zierlichen Rindenform von *Ptilidium ciliare* besetzt, die diese Baumart bevorzugt. Sehr selten ist *Platygyrium repens*, am häufigsten noch bei Ch., wo es sogar an Birken fruchtet.

Auch die Zusammensetzung der Moosgesellschaft in Eichenbeständen ist wenig characteristisch und mit der Feuchtigkeit des Substrats wechselnd. Auf trockenem Boden ist an alten Eichen ausser dem wohl nie fehlenden *Hypnum cupressiforme* gewöhnlich nur *Leucodon sciuroides* und *Homalothecium sericeum* zu finden, welch letzteres an alten Eichen mit Vorliebe fruchtet. Auf dem Boden wachsen *Ceratodon*, *Webera nutans*, *Polytrichum formosum* und *juniperinum*, *Dicranum scoparium* und *D. undulatum*, *Brachythecium velutinum* und *albicans*, *Scleropodium purum*, *Hypnum Schreberi*, *H. cupressiforme*, *Hylocomium splendens* und *H. triquetrum*, *Lophocolea bidentata* etc. In der „Duberow“ soll *Dicranum spurium* in Menge unter Eichen vorkommen [Ernst Schulz]. Auf weniger trockenem Boden stellen sich neben Massen von *Mnium cuspidatum* *M. hornum* (am Grunde der Bäume auf der Erde) und *M. affine* ein, an Wegrändern *Hylocomium squarrosum*, *Eurhynchium Stokesii*, *Thuidium Philiberti*. Auf dem Brauhausberg bei Potsdam, wo das hügelige Terrain steile Wegränder aufweist, findet sich auch *Plagiothecium Roesei* unter Eichen. Wo Eichenbestände Buchen benachbart oder wo Eichen unter Buchen gemischt sind, zeigt sich eine grössere Annäherung, indem dann auch *Neckera complanata*, *Isothecium myurum*, *Antitrichia curtipendula*, *Anomodon viticulosus* und andere Buchenmoose (bei Ch. selbst *Zygodon*) hier und da an Eichen auftreten. Während aber die Moosgesellschaft der Birkengehölze in ihren verschiedenen Formen unmerklich in diejenige des trockenen Kiefernwaldes übergeht, sah ich andererseits keinen Eichenbestand, dessen Moosbesiedelung demjenigen der Buchenwälder gleichgekommen wäre. Trockene Birkenbestände unterscheiden sich in letzter Linie nur dadurch von Kiefernwäldern, dass ihnen *Dicranum spurium* und die Erdform von *Ptilidium ciliare* gewöhnlich fehlen; bei weitem grösser ist dagegen die Zahl der Buchenmoose, die bei uns den Eichenwald verschmähen, wie *Madotheca platyphylla*, *Webera cruda*, *Mnium stellare*, *M. rostratum*, *M. serratum*, *Dicranum viride* u. a. — Die Moosgesellschaft der Birken und Eichen ist im Ganzen so wenig ausgeprägt, dass von einer besonderen Aufzählung der beobachteten Arten abgesehen werden kann. Wie bereits bemerkt, trifft man *Brachythecium curtum* Lindb. (bei P. auch *Eurhynchium megapolitanum*) auf besserem Birkenwaldboden häufig an, ebenso *Dicranoweisia cirrata* als Rindenmoos, andererseits ist *Homalo-*

thecium sericeum und *Leucodon sciuroides* an Eichenrinde häufig. Sieht man hiervon ab, so ist zwischen den Moosgesellschaften der Birken und Eichen kaum ein weiterer nennenswerter Unterschied zu finden.

5. Die Moose der Fichtenwälder.

Da Fichten bei uns nur in kleinen Beständen angepflanzt vorkommen, so kann von der Ausbildung einer entsprechenden eigenen Moosgesellschaft im Gebiete nicht die Rede sein. Es mag aber doch erwähnt werden, dass die Bestände sich nicht nur äusserlich stets scharf von der Umgebung scheiden, sondern auch durch die auffallende Entblössung des Bodens von Moosen. Der tiefe Schatten, der in Fichtenbeständen zu herrschen pflegt, lässt keine zusammenhängende Moosdecke aufkommen und nur an feuchteren und an lichteren Stellen finden sich grosse Rasen unverschüttet über der dichten Decke der abgefallenen Nadeln.

Im Inneren der Bestände ist das auf Kiefernwaldboden fehlende *Mnium affine* häufig das einzige Moos, das auf der öden Nadelschicht zu finden ist. Es gewährt fast den gleichen Anblick, wie *Mnium spinosum*, das in höheren Gebirgslagen, des Riesengebirges beispielsweise, ganz ebenso im Fichtenwalde fleckenweise die Nadelschicht durchbricht.

Mehr am äusseren belichteten Rande finden sich noch wenige andere Moose, bald *Dicranum scoparium*, *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Scleropodium purum*, *Webera nutans*, bald *Polytrichum formosum*, *Brachythecium curtum*, selbst *Eurhynchium striatum* (Chorin) — je nach der Beschaffenheit des angrenzenden Waldes und der Bodenunterlage. Bei Chorin sammelte ich *Ditrichum pallidum* in einer Fichtenschonung und an einer feuchtschattigen Stelle *Climacium dendroides* mitten unter Fichten neben Massen von *Mnium affine*. Im ganzen steht die Moosflora unter Fichten noch hinter derjenigen unserer dürftigsten Heidewälder zurück. Die dicke Nadelschicht und vor allem der tiefe Schatten der Fichtenbestände ist einem artenreicheren Mooswuchs anscheinend auch dort ungünstig, wo die Fichte einheimisch ist.

6. Die Moose der Erlenbrücher und Erlenmoore.

Streng genommen dürfte bei den Formationen mit nahrstoffreicher Bewässerung nur die Moosgesellschaft der echten Erlenbrücher berücksichtigt werden, während die Moose der sphagnumdurchsetzten Erlenbestände — die im Folgenden zum Unterschied von den Erlenbrüchern Erlenmoore genannt sind — bei den heidigen Formationen einzureihen sein würden. Beide Erlenformationen weisen

jedoch bryologisch, trotz der trennenden Sphagnum-Vegetation der Erlenmoore, so zahlreiche Berührungspunkte auf, dass ich nicht umhin konnte, in der zu diesem Abschnitt gehörigen „Aufzählung“ alle Moose zu vereinen, die bei uns an und unter Erlen wachsen, wobei bei den meisten Arten bemerkt wurde, ob sie die Erlenbrücher oder die Erlenmoore bevorzugen. Dafür werden jedoch die Moose der letzteren bei der Moosgesellschaft der Heidemoore nochmals berücksichtigt.

Unmerkliche Uebergänge zwischen Erlenbrüchern und Erlen-Sphagneten sind recht häufig, ebenso ziemlich plötzliche Uebergänge auf kurze Distanzen, wie z. B. im Klein-Machnower Luch bei Zehlendorf. Ausgeprägte Erlenbrücher finden sich z. B. am Stienitzsee, an der Briese gegen Wensickendorf etc., überhaupt in der Nähe fliessender Gewässer, während Erlmoore am häufigsten am Rande von Heidemooren, zwischen diesen und der Heide, ausgebildet sind, aber auch am äusseren Rande der Fliess- und Flusswiesen, wie bei Fangschleuse an der Löcknitz.

Im Erlbruch stehen die Erlen mit ihrem Wurzelwerk gewöhnlich wie auf Stelzen über dem zwischen den einzelnen Stämmen scheinbar grubig vertieften Boden, der mit dicken Schichten vertorfender schwärzlicher Blättermassen belegt ist. Unter diesem Massengrabe von Blätterleichen rieselt das Wasser der von den höher gelegenen Stellen benachbarter Plateaux in den Bruch einfallenden kleinen seichten Zuflüsse, die den Boden so morastig erhalten, dass man Ursache hat, beim Betreten der trügerischen Blättertorfschichten Vorsicht walten zu lassen. An vielen Stellen erstickt der Blättertorf jede Moosvegetation, dann pflegen aber hier und da lose Rasen von *Eurhynchium prälongum* (dessen Anpassung an die saprophytische Lebensweise G. Haberlandt[1]) nachwies) und dem nahe verwandten *E. atrovirens* die Blätter zu überspinnen. Wo an feuchten Stellen die Zuflüsse als kleine, meist schmutziggelb gefärbte Rinnsale zu Tage treten und Platz schaffen, scheidet sich die Moosgesellschaft der Erlenbrücher am schärfsten von jener der Erlenmoore, denen solche Stellen fehlen. Hier findet man gewöhnlich in Menge *Thuidium tamariscinum*, eines der hervorstechendsten Leitmoose echter Erlenbrücher, *Amblystegium filicinum*, häufig auch *Eurhynchium atrovirens*, *Brachythecium rivulare*, *Brachythecium rutabulum* var. *longisetum*, *Mnium punctatum*, *M. affine* var. *elatum* u. a. m.

Am wenigsten scheiden sich Erlenbrücher und Erlenmoore natürlich in ihren Rindenmoosen, deren Zusammensetzung sich kaum ändert, wenn der Nahrstoffgehalt des Bodens eine Schwankung erleidet. Hier zeigt sich *Mnium hornum* als das durch Masse und Ueppigkeit der

---

[1]) G. Haberlandt, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose 1886. S. 478.

Rasen auch äusserlich weitaus hervortretendste Charaktermoos der Erlenbestände. Es überzieht in unten dicht verfilzten gleichhohen Rasen kragenartig den unteren Teil der Stämme, gewöhnlich bis zum Boden herab, und gewährt im Frühjahre mit seinen zahlreichen Sporogonen — die in anderen Formationen bei weitem nicht so reichlich entwickelt werden — einen auffallenden Anblick. Was *Mnium hornum* von der Rinde, morschen Holzteilen und Wurzelsträngen freilässt, wird von *Plagiothecium denticulatum* und *P. silvaticum*, *Aulacomnium androgynum*, *Georgia pellucida*, *Dicranum scoparium*, *Mnium cuspidatum* und dem niemals fehlenden *Hypnum cupressiforme* besetzt. Reichlich entwickelt zeigen sich stellenweise ausser dem schon erwähnten *Thuidium tamariscinum* noch *T. recognitum* und (seltener!) *T. delicatulum*. Andere Moose sitzen den feuchtesten Stellen der Wurzelstränge auf und gehen von hier auf sumpfige Stellen über, besonders *Amblystegium Juratzkanum* und *riparium*, *Fontinalis antipyretica*, *Hypnum Kneiffii*, *H. fluitans*, *Pellia epiphylla* und *Marchantia*. Besonders *Amblystegium riparium* pflegt die schwarzen Lachen zwischen den Stöcken zu bewohnen; wenn im Spätsommer das Wasser verschwindet, kann man das Moos, in grossen lockeren Rasen dem Blättertorf aufliegend und reich fruchtend, fast immer an derartigen Localitäten sammeln. Aehnlich, aber meist in aufrechten Rasen, wächst *Hypnum cordifolium*. An weniger nassen Stellen zeigt sich *Eurhynchium piliferum* häufig — aber selten in grösserer Menge — als Erlenbegleiter. Als seltenere, aber mehr oder weniger für Erlenbrücher kennzeichnende Moose sind zu nennen *Fissidens osmundioides*, *Plagiothecium latebricola*, *Eurhynchium striatum* und *speciosum*, *Hylocomium brevirostre* u. a. m.

Das nahrstoffärmere Erlenmoor in seiner typischen Gestalt unterscheidet sich vom Erlenbruch vor allem dadurch, dass der Raum zwischen den Stämmen von Sphagneen mehr oder weniger beherrscht wird. Von diesen ist *Sphagnum fimbriatum* ein echter Erlenbegleiter und kaum minder *S. teres*, var. *squarrosulum*. An den wasserreichen Stellen fehlt selten *S. contortum* (Schultz) Limpr. Von den Moosen alter Stümpfe und Wurzeln bevorzugen das Erlenmoor vor dem Erlenbruch u. a. *Aneura palmata*, *A. latifrons* (auch auf Erde), *Lepidozia reptans*, *Calypogeia Trichomanis*, *Odontoschisma denudatum*, *Cephalozia connivens*, *Dicranum flagellare*, *Webera nutans* u. a. m.

Aus der nachfolgenden Aufzählung wird ersichtlich, dass im Ebr. pleurocarpe Moose (Brachythecien, Eurhynchien, Amblystegien, *Hypnum*-arten einen grossen Raum einnehmen, während das Em. ausser durch Sphagneen durch eine grössere Zahl accocarper Moose und durch Lebermoose ausgezeichnet ist.

Aufzählung.

(Ebr. = Erlbrücher, Em. = Erlenmoore. Bei den durch einen * als characteristisch hervorgehobenen Arten ist hinter dem Namen angegeben, für welche Art der Erlenbestände die Hervorhebung gemeint ist).

Marchantia polymorpha. Vorwiegend Ebr. an Wurzeln, Wasserrinnen und zwischen anderen Moosen.

**Aneura latifrons.* Em. Zerstreut, aber an den Standorten gewöhnlich in Menge auf Moorboden mit *Leucobryum*, *Tetraphis pellucida*, *Lepidozia*, *Calypogeia* etc.; auch auf Wurzeln und morschem Holz.

A. palmata. Wohl ausschliesslich Em., bisher aber nur am bekannten Standort (Paulsborn) an faulenden Erlenstöcken gesehen.

(*Trichocolea Tomentella*, welche Ebr. liebt, hat Buchholz bei Ew. beobachtet. Nicht gesehen.)

**Lepidozia reptans.* Meist Em. An faulen Stubben, auf Moorboden, zwischen *Leucobryum* häufig; gern mit *Calypogeia*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. connivens* und *Georgia pellucida.*

**Calypogeia Trichomanis.* Meist Em. und hier auf Moorboden und an Grabenwänden oft zahlreich.

Lophocolea heterophylla. Auf von der Rinde entblössten Stubben und Hirnschnitten gemein, selbst auf Moorboden (Paulsborn). Immer fruchtend.

L. cuspidata. Am Grunde von Erlen, selten. Von Warnstorf im Grunewald, von mir bei Fangschleuse zwischen *Mnium hornum* am Grunde einer Erle beobachtet.

L. bidentata. Dieses ausserordentlich verbreitete Moos fehlt auch hier nicht; an Stubben, Wurzeln, selbst auf Moorboden; steril.

**Chiloscyphus polyanthus.* Ebr. und Em. Zerstreut, aber bisweilen in Menge, so auf Erlenwurzeln, Stubben und Blättertorf im Ebr. bei Kl. Machnow. An der Krummen Lanke im Grunewald säumt die Pflanze den Fussweg zwischen dem See und den ihn begleitenden Erlen auf Moorsand in ausgedehnten sterilen, bleichen Rasen, geht aber nicht ins Wasser; dagegen thut sie letzteres am nahen Schlachtensee, wo sie ganz untergetaucht vorkommt.

Odontoschisma denudatum. Von Warnstorf bei Paulsborn in Em., von mir bei P.: Em. beim Plantagenhaus auf Waldmoorboden und Erlenstubben mit *Calypogeia* und *Georgia* gesammelt. (Im Gebiet sonst nur noch Sp.: Waldmoorboden bei Finkenkrug im Mischwald).

Cephalozia bicuspidata. Meist Em. an Wurzeln, zwischen *Leucobryum* und auf Moorboden gemein.

C. connivens. Nur Em., kaum seltener als vorige. Im Kl. Machnower Luch bei Zehlendorf in quadratfussgrossen, kompacten, reinen Rasen unter Erlen beobachtet; auch sonst auf Moorboden und faulenden Stubben verbreitet.

**Sphagnum fimbriatum.* Für Em. charakteristisch, aber zerstreut und oft spärlich. Massenhaft im Kl. Machnower Erlenluch. Im offenen Heidemoor noch nicht gesehen.

S. acutifolium (Ehrh.) Russ. et Warnst. In Em. häufig.

S. cymbifolium. Em. Gemein. Squarrose und meergrüne Formen sind unter Erlen häufig.

S. medium, meist in der var. *purpurascens.* Auf sehr nassen Stellen im Em. Zerstreut.

**S. teres* var. *squarrosulum.* Während die Stammform mehr die offenen Stellen der Heidemoore liebt, ist die var. *squarrosulum* im Em. verbreiteter und häufig hier anzutreffen.

S. squarrosum. Em. Zerstreut und nicht überall. Häufig unter Erlen in der Choriner Gegend.

S. contortum (Schultz) Limpr. Im Em. an stark wasserzügigen Stellen nicht selten. Massenhaft unter Erlen in Hochmooren beim Buckowsee unweit Bies.

S. recurvum (P. B.) R. et Warnst. Gemein. Die var. *parvifolium* bei Fangschleuse im Erlenhochmor.

Von den genannten Sphagneen treten *S. fimbriatum, cymbifolium, teres* var. *squarrosulum, acutifolium* und *recurvum* in einzelnen Rasen bisweilen auch in Erlenbrüchern auf und mögen dann den abnehmenden Nahrstoffgehalt der Bewässerung und damit die beginnende Vermoorung des Bruches anzeigen.

Dicranoweisia cirrata. An Birken im Ebr. nicht selten, oft steril.

Dicranella heteromalla. An Gräben im Em. gemein, viel seltener bis fehlend im Ebr. an Wurzeln und dgl.

D. cerviculata. Auf Moorboden bisweilen auch unter Erlen; nicht, im Ebr.

Dicranum Bonjeani. Im Em., seltener Ebr., am Grunde der Erlenstöcke.

D. scoparium. Gemeines Moos am Grunde der Erlenstöcke.

(*D. spurium.* Erlbruch bei Eggersdorf an einer trockenen Stelle ein Rasen.)

D. montanum. Kaum an Erlen, wohl aber an eingesprengten Birken, Buchen und Kiefern im Ebr., so mehrfach bei Spandau und Ch. mit folgender Art.

**D. flagellare.* Em. Hier und am Grunde von Erlen und Stubben am Rande von Waldsphagneten fast immer zu finden. Gern auch an beigemischten Birken und am Grunde derselben, nicht selten mit vorigem. Fehlt im Ebr. Meist steril.

**Leucobryum glaucum.* Im Em. gemein auf Moorboden, meist mit *Cephalozia bicuspidata, C. connivens, Webera nutans, Calypogeia Trichomanis* var. *adscendens* u. a. m. durchwachsen, oft von *Polytrichum*arten durchsetzt. Bisweilen treten die wie geschorenen Rasen kaum über den Moorboden hervor, so Gw. bei Paulsborn,

mit *Calypogeia* und *Aneura latifrons.* Im Ebr. am Grunde alter Erlenstöcke, so bei Eggersdorf unweit Str. in meterhohen kragenartig geschlossenen, *Sphagnum*-kuppenförmig hochstrebenden Bildungen um den Fuss von Erlen. Fruchtet unter Erlen häufiger als in anderen Beständen.

Campylopus turfaceus. Auf Moorboden im Em. nicht gerade selten. Oft steril.

(*Fissidens bryoides.* Auf einem feuchten Fussweg unter Erlen (Ebr.) bei Seebad Rüdersdorf, steril).

F. taxifolius. Str.: Ebr. am Bötzsee auf Erde.

F. adiantoides. Ebr. und Em., zerstreut; an den Standorten meist in Menge und oft fertil.

**F. osmundioides.* Seltener als voriges Moos, aber fast nur unter Erlen. Teils Ebr., teils Em., fast stets am Grunde der Erlen. Bei Sp: Havelsümpfe, Teufelsfenn (Dr. Bünger), hier geht die reich fruchtende Pflanze mit voriger Art in das offene Moor hinab; Grunewald (spärlich an Kiefern-Stubben, c. fr.); in grossen reinen Rasen am Fusse von Erlen in einem Ebr. zwischen Wannsee und Pfaueninsel bei der Havel, jedoch steril. Meist mit *Webera nutans* und *Georgia* vergesellschaftet.

Physcomitrium pyriforme. Grabenränder, nicht überall.

**Georgia pellucida.* Charaktermoos der Erlenmoore, im Ebr. meist viel seltener und oft steril. Auf faulen Stubben und Moorboden mit *Lepidozia, Calypogeia, Cephalozia connivens* und *bicuspidata* u. a.

**Webera nutans.* Vorwiegend im Em. auf Stubben, Wurzeln und Moorboden, zwischen *Leucobryum;* vielfach in Formen mit langen Seten. Das Moos ist für das Erlenmoor und Heidemoor ebenso charakteristisch, wie für die trockene Heide, doch scheint es sich in beiden Fällen um ziemlich von einander abweichende Formen („werdende Arten"?) zu handeln.

(*Mniobryum albicans.* Chorin: Em. am Krummen Luch, spärlich.)

(*Bryum capillare* kommt in sterilen Formen auch auf Erlen vor.)

**Mnium hornum.* Em. und Ebr. In Erlenbeständen stets in Menge am Grunde der Stämme, auf Wurzeln und Moorboden.

M. undulatum. Nur im Ebr. an buschigen Stellen. Am Lehnitzsee bei Or. unter Erlen reich fruchtend. Nicht auf echtem Moorboden.

M. cuspidatum. Neben *M. hornum* an Erlen häufig.

M. affine. Nur Ebr., am Grunde von Erlen und auf dem Boden, zerstreut bis häufig. Die var. *elatum* in nassen Ebr. meist gemein, nicht im Em.

M. Seligeri. Str.: Grunewald (Paulsborn im Em.) Fängersee im Ebr. etc., sonst im Grünmoor.

M. punctatum. Auf Moorboden und Bruchboden und faulen Stubben zerstreut, stellenweise zahlreich. Im Em. bei Paulsborn fruchtend.

Aulacomnium androgynum. An faulen Stubben im Ebr. und Em. auf unberindeten Stellen häufig, meist steril.

A. palustre. Gemein, meist im Em., gern mit *Sphagnum* und *Leucobryum.*

Catharinaea undulata. Meist Ebr., an bebuschten Stellen, Grabenrändern etc. Im ausgebildeten Moore fehlend.

Polytrichum formosum. Ebr., an den trockeneren Rändern.

P. gracile. Nur Em., auf Moorboden zerstreut.

P. strictum. Bei Fangschleuse etc. im Em. viel.

P. commune. Nur Em.; Hauptverbreitung am Rande von Heidemooren.

Fontinalis antipyretica. Im Ebr. bisweilen an nassen Wurzeln.

(*Leskea polycarpa.* Erlen an der Havel bei Moorlaake.)

**Thuidium tamariscinum.* Charakterpflanze der Ebr. und angehenden Em. (Im ausgebildeten Moor seltener auf Stubben und dgl.). Gern an quelligen Stellen, an Stubben, umgestürzten Stämmen und dgl. Fehlt selten einem Ebr. und ist bisweilen in grossen Mengen vorhanden, so z. B. bei Hermsdorf gegen Lübars. Bisher nur steril.

T. delicatulum. Auf Erlenstöcken und Wurzeln sehr zerstreut und oft fehlend.

T. Philiberti. Zwischen Gras an Bruch- und Moor-Rändern verbreitet.

T. recognitum. Ebr. Zertreut, aber stellenweise häufig, z. B. mit *T. delicatulum* in Ebr. der Gegend von Chorin.

(*T. Blandowii.* Im Heidemoor auch unter Erlen, Gw. bei Paulsborn.)

Platygyrium repens. Ebr. an berindeten Stellen von Erlen und Birken sehr selten. (Sp.: Moosbruchheide); Bies.: Obersee; Str.: Eggersdorfer Erlbruch am Fliess; selten, nur bei Chorin verhältnismässig häufig. Bei Str., Fw. und Ch. auch fruchtend. Ausser an Erlen auch besonders gern an alten, vom Alter geneigten Birken im Ebr. und zwar an dem nach oben gerichteten feuchteren Teil der Rinde zwischen *Hypnum cupressiforme, Dicranoweisia cirrata, Dicranum scoparium, Ptilidium ciliare* etc.

Climacium dendroides. Im Ebr. häufig bis gemein.

Brachythecium Mildeanum. Ebr. Zerstreut. Rüd.: Stienitzsee c. fr.; P.: Springbruch c. fr.

B. salebrosum. Nur im Ebr. hier und da auf Stubben, z. B. Nikolassee bei Wannsee, c. fr.

B. curtum Liedb. Im Ebr. an trockeneren Stellen hier und da, bisweilen in Menge; gern über Wurzeln.

B. velutinum. Im Ebr. an Rinde, in feuchteren Brüchen auch fehlend.

B. rutabulum. An Erlenstöcken, aber wohl nur im Ebr. Die Sumpfform var. *longisetum* scheint für Ebr. typisch zu sein; P.: Springbruch; Rüd.: Kalksee und Stienitzsee. Var. *flavescens* auf Erlenstubben am Nicolassee bei Wannsee und wohl weiter verbreitet.

**Brachythecium rivulare.* In quelligen Ebr. zertreut, z. B. Rüd.: Stienitzsee; bei Ew. ziemlich häufig. Moorfeindlich.

Eurhynchium striatum. Unter Erlen zerstreut, an manchen Stellen häufig. An moorigen Stellen selten, so: Paulsborn.

**E. piliferum.* In grösseren Erlbrüchern (auf Blättertorf) fast immer zu finden, wenn auch oft nur in vereinzelten Rasen. In Menge z. B. bei Tasdorf am Stienitzsee auf Erlenstubben c. fr.; Bies.: Erlbruch am Samithsee in grossen Rasen auf Blättertorf; Nicolassee bei Wannsee; Ebr. zwischen Hermsdorf und Lübars etc. Fehlt im Em.!

**E. speciosum.* Ebr., fehlt im Em. Rüd.: am Kalksee (Reinhardt), Birk.: Briese, Str.: Eggersdorfer Fliess; stets am Grunde von Erlenwurzeln und stets c. fr., aber meist in geringer Quantität. Kommt sonst fast nur noch in mit Erlen bewachsenen Gräben vor.

E. praelongum. Im Ebr. häufig über Mulm und Blättertorf, an Erlenwurzeln etc. Nicht im Em.

**E. atrovirens.* Für Ebr. charakteristisch, obwohl nicht immer häufig. In grossen lockeren Rasen über Blättertorf und Wurzeln. Sp. Erlbrüche zwischen Finkenkrug und Nauen; sehr verbreitet auch bei Ch., wo das Moos auch auf Buchenwaldboden wächst. Meist steril.

Plagiothecium latebricola. Im Gebiete nur an einem Erlenstubben im Ebr. am Nicolassee bei Wannsee von mir gefunden, ferner von Warnstorf an der Grenze des Gebietes bei Joachimsthal. Kann wegen dieser grossen Seltenheit für das Gebiet nicht als typisch für Ebr. hervorgehoben werden, obwohl die Pflanze dies sonst thatsächlich ist. Sie kommt fast nur in morschen Höhlungen alter Erlenstubben (und alter Stöcke von *Aspidium filix mas*) vor.

**P. silvaticum.* Ebr. Dieses Moos, welches gewöhnlich für feuchtschattige Laubwaldstellen angegeben wird, ist bei uns besonders für Ebr., die in Wald eingelagert sind, charakteristisch und gehört hier keineswegs zu den Seltenheiten. Vielmehr ist es häufig, z. B. in Erlbrüchen bei Ew., Bies. und Ch., in Menge am Grunde der Erlenstöcke vorhanden. Oft steril. Die var. *propagulifera* nicht gerade selten; man findet sie am sichersten dort, wo das Moos keine Sporogone zeigt.

P. denticulatum. Fehlt wohl niemals am Grunde von Erlen, wo es oft die Rasen von *Mnium hornum* durchsetzt. Ebr. und Em. Oft mit voriger Art und wie sie an Wurzeln und auf Erde.

(*P. curvifolium.* Ausnahmsweise auch am Grunde von Erlen. Sonst auf trocknerem Waldboden).

(*) *P. Ruthei.* Bisher nur bei Ch., hier aber in einer ganzen Reihe von Ebr. und Em. gegen den Plagesee hin. Meist auf Blättertorf, Wurzeln und faulem Holz.

Plagiothecium silesiacum. Bei Sp.: (Moosbruchheide), Ew. und Ch. auf morschen Erlenstümpfen. Meist in geringer Anzahl; stets c. fr.

**Amblystegium filicinum.* Charakteristisch für quellige Stellen der Ebr., wo es gewöhnlich in Menge auftritt. Bei Bu. (Töpfergraben) und Fw. (Klingendes Fliess) auch mit *Hypnum commutatum* in Gesellschaft. Nicht selten fruchtend. Nach Limpricht kalkliebend; an nassen Stellen in den Rüd. Kalkbergen wächst das Moos in der That sehr üppig. — Kommt auch auf quelligen Sumpfwiesen vor.

A. varium. Mehrfach, aber gewöhnlich nur in vereinzelten Rasen, am Grunde von Erlen in Gräben gesammelt. Sonst auch an Wassermühlen, Pfählen in Seen und am Grunde feuchtstehender Laubbäume im Walde.

**A. Juratzkanum.* Dieses Moos, dessen Vorkommen Limpricht (Kryptogamenflora, Band IV) mit „sehr zerstreut" bezeichnet und für welches er die Standorte aufzählt, gehört bei uns zu den häufigen Moosen, dem man wohl auf jeder Excursion an feuchten Pfählen, Brückenholz, an Wehren, Uferbefestigungen und vor allem im Ebr. an Wurzelwerk und auf Blättertorf begegnet. Stets c. fr.

A. serpens. Im Ebr. verbreitet am Grunde der Bäume.

**A. riparium.* Fehlt kaum einem nassen Ebr. An Wurzeln, oft mit *Fontinalis antipyretica* und schlaffen Formen des *Hypnum Kneiffii* Schimp., und in den Vertiefungen auf Blättertorf. Bildet im Herbst nach dem Austrocknen der Löcher und Gräben der Brücher oft ausgedehnte Rasenüberzüge mit zahlreichen Sporogonen. Fast immer in robusten Formen. Massenhaft z. B. im Kl. Machnower Luch bei Zehlendorf und im Brieselang bei Sp.

A. Kochii. Am Grunde von Erlen (Wurzeln) am Brieseufer bei Birk., c. fr.

H. elodes. Str.: Eggersdorfer Fliess, am Grunde von Erlen, selten; Sp.: Grosse faule Lake bei Finkenkrug, hier auch Blättertorf und Aestchen von Erlen überspinnend.

Hypnum Kneiffi Schimp. An nassen Erlenwurzeln (Ebr.) in zarten Formen häufig. Im Em. nicht gesehen.

(*H. exannulatum.* Vorwiegend Heidemoorpflanze; dürfte auch im Em. nicht fehlen.)

H. fluitans. Häufig an Erlenwurzeln und im Em. zwischen *Sphagnum.*

H. commutatum. Mit *Amblystegium filicinum* unter Erlen bei Fw. und Bu., selten. Nach Limpricht Kalkmoos, aber an geeigneten Localitäten der Rüdersdorfer Kalkberge bisher nicht beobachtet.

H. cupressiforme. An Erlen und Wurzeln gemein.

H. crista castrensis. Sp.: am Teufelsee an einigen Stellen am Hochmoorrande unter Erlen (O).

**Hypnum cordifolium*. Besonders im Ebr. und wenig moorigen Em. an nassen Stellen selten fehlend, aber meist steril.

H. cuspidatum. Wie an allen nassen Stellen (Heidemoor meist ausgenommen!) so auch unter Erlen gemein.

H. Schreberi, Scleropodium purum, Hylocomium splendens sind besonders in Ebr., die an Wälder grenzen, mehr oder wenig häufig.

Hylocomium squarrosum. Am Rand der Erlenbestände gemein, auch an nassen Stellen.

H. triquetrum. Liebt weniger feuchte Stellen. Häufig mit *Leucobryum* und *Polytrichum* am Grunde der Stämme.

H. brevirostrum. Am Grunde von Erlen mit *Leucobryum, Thuidium tamarisci, H. triquetrum, Eurhynchium striatum* etc., im Erlbruch bei Eggersdorf unweit Str. in meterlangen kompacten Rasen. In Erlbrüchern bei Ch. hier und da grosse erratische Blöcke überziehend.

H. loreum. Bei Wannsee unter Erlen im Stolper Loch ein Rasen auf einem Stubben, ebenso im Erlbruch bei Bahnhof Fangschleuse. Bei Ch., wo die Pflanze auf Waldboden wächst, auch einen erratischen Block in einem Ebr. überziehend.

Hier und da finden sich zahlreich Birken im Erlenmoor, bisweilen nehmen sie deren Stelle ganz und gar ein. An derartigen Localitäten (z. B. in der „Jäglitz" bei Nauen) ist die Feuchtigkeit meist geringer und der Artenreichthum dementsprechend vermindert. Eine sehr interessante Sonderstellung nimmt der schon ausserhalb des Gebietes nördlich bei Chorin in der Glambecker Forst belegene Birkenbruch „Brackenseeposse" ein. In grossen Massen bedeckt *Lycopodium annotinum* hier den Boden an vielen Stellen, *Hypnum crista castrensis* ist häufig neben *Thuidium recognitum* und fertilem *Mnium affine,* und an alten Birken wächst zum Teil zahlreich *Platygyrium repens.* An einer durch grosse Büsche von *Osmunda regalis* (Osterwald) gezierten Stelle ist ein Hochmoor mit *Sphagnum tenellum* Kling., *S. contortum, S. cymbifolium, Jungermannia anomala, Polytrichum strictum, Campylopus turfaceus* etc. ausgebildet und an erratischen Blöcken eines angrenzenden Grabens wachsen die bei uns seltenen Moose: *Brachythecium plumosum* var. *homomallum, Hypnum uncinatum* (fertil), *Pterygynandrum filiforme* u. a. m.

7. Die Vegetation der Auenwälder,

die im Ueberschwemmungsgebiet grösserer Flussniederungen ausgebildet ist, konnte ich im Gebiete nicht beobachten, wenn nicht kleine Bestände aus Erlen, Eichen, Pappeln, Robinien und anderen Laubbäumen am Havelufer zwischen Potsdam und Caputh hierher gezählt werden sollen. Sie schliesst sich nach Graebner meist eng an die Vegetationsbildung der Flusswiesen — aus denen sie auch entstehen — oder der Erlenbrücher und Eichenwälder an. An den angegebenen

Localitäten habe ich ausser *Amblystegium serpens*, *A. Juratzkanum*, *A. riparium*, *Brachythecium rutabulum* und *B. velutinum* kaum ein bemerkenswertes Moos gesehen.

8. Die Moosvegetation der natürlichen Wiesen,

wie sie sich im Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse finden (Duodezausgaben finden sich auch an kleinen Fliessen), ist so ärmlich, dass wohl nur die Ränder der Wiesen in Betracht kommen. Je nachdem die unmittelbare Nachbarschaft aus Grünlandmoor oder aus Erlen besteht, greifen Bestandteile der betreffenden Moosvereine auf die Wiesen über; eine charakteristische Moosgesellschaft bieten sie nicht. Man findet u. a. *Marchantia polymorpha*, *Pellia epiphylla*, *Riccia*-Arten, *Brachythecium rutabulum*, *B. Mildeanum*, *Eurhynchium praelongum*, *Hypnum cuspidatum*. Vom üppig wuchernden Grase werden die Moose zuletzt ebenso erdrückt, wie im dichten *Eriophoretum* oder *Phragmitetum*, sodass im Innern oft gar kein Moos zu finden ist. Reichliches Auftreten von *Hypnum cuspidatum*, *Hyloconium squarrosum* und *Climacium dendroides* pflegt den Uebergang zum Grünmoor anzuzeigen.

9. Die Moose der Grünlandmoore.

Die Entstehung eines Grünlandmoores ist nach Graebner (Natürliche Vegetationsformationen) etwa folgende: „Auf undurchlässigen Lehm- oder Thonschichten stagnirt das von der Seite zufliessende Wasser. Da ein Versickern ganz oder fast ganz unmöglich ist, geht fast nur durch Verdunstung (oder, in feuchten Zeiten, durch seitliches Ueberfliessen) Wasser verloren. Die herbeigeführten Stoffe werden in der Mulde abgelagert (Humussäuren) oder bleiben (wenigstens zum Teil) im Wasser gelöst, in dem sie naturgemäss fortwährend zunehmen." „......; meist wird der Procentgehalt (an Mineralstoffen und Humussäuren) den der Erlenbrücher (nur) um etwas zu übersteigen brauchen, um ein Vorwiegen der *Carices* etc. zu veranlassen, ein Absterben oder Verkümmern der Laubbäume zu bewirken, besonders dadurch, dass in dem ohnehin luftarmen Boden aller Sauerstoff durch die fortwährende Verwesung pflanzlicher Reste verbraucht wird und alle Baumwurzeln durch diesen Sauerstoffmangel zum Verjauchen gebracht werden." Graebner macht auch darauf aufmerksam, dass Grünlandmoore nicht — wie es oft geschieht — mit den Wiesen (Wiesenmoore oder Moorwiesen der Flussniederungen) verwechselt werden dürfen, ebensowenig mit den durch Cultur oder Düngung von Heidemooren gewonnenen Wiesen. Die Grünlandmoore scheiden sich durch das Vorwiegen von *Carices* von den Moorwiesen, die durch Grasvegetation ausgezeichnet sind. —

Das ausgebildete Grünlandmoor zeichnet sich vor dem Heidemoor bekanntlich vor allem auch durch das Fehlen der Sphagneen aus

Während im Heidemoor und besonders im Hochmoor Sphagneen neben acrocarpen Moosen (*Polytrichum*) und schlank in die Höhe strebenden Pleurocarpen, wie *Hypnum stramineum*, herrschen und die Harpidien, ausser *Hypnum vernicosum*, *H. exannulatum* und wenigen anderen stark zurücktreten, sind die Grünlandmoore das eigentliche Reich der Harpidien und anderer wasserliebender Hypneen, mit meist ganz verschiedenem Habitus. Die schlanken Moose der Heidemoore mit den Sphagneen an der Spitze zeigen in ihren Rasen unverkennbar mehr Höhen- als Breitenwachstum, während die Moose der Grünlandmoore sich dichter zusammendrängen und die Rasen mehr an Breite zu gewinnen suchen. Verschiedene Moose sind hier besonders befähigt, grössere Flächen zu erobern, wie *Climacium dendroides* durch den weit umherkriechenden rhizomartigen Stengel, und *Mnium affine* var. *elatum* durch zahlreiche Stolonen.

Wo das Sumpfland sich allmählich senkt, kann man zunächst eine trockenere Randzone unterscheiden, die durch grosse Massen einiger weniger Moose, nämlich vorwiegend *Hylocomium squarrosum*, *Climacium dendroides* und *Hypnum cuspidatum* charakterisiert wird. Dazwischen wachsen *Hypnum Schreberi*, *Aulacomnium palustre*, *Thuidium Philiberti*, selbst *T. recognitum*, ferner *Bryum bimum*, *Dicranum scoparium*, *palustre* u. a. m. Mit der zunehmenden Senkung und Feuchtigkeit weichen *Hylocomium squarrosum*, *Hypnum Schreberi*, *Dicranum scoparium* und die genannten Thuidien zurück, während *Aulacomnium palustre*, *Dicranum palustre*, *Hypnum cuspidatum* und *Climacium* Boden gewinnen und an *Marchantia polymorpha*, *Mnium affine* var. *elatum*, *M. Seligeri*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Brachythecium Mildeanum*, *Hypnum Kneiffii* und anderen Harpidien neue Gesellschafter gewinnen. Dann folgt an den nassesten Stellen die eigentliche Region typischer Sumpfmoose, die ohne einen gewissen, aber hohen Grad von Feuchtigkeit nicht zu existieren vermögen: *Hypnum intermedium*, *H. fluitans*, *H. Kneiffii*, *H. polycarpum*, *H. Wilsoni*, *H. scorpioides*, *H. lycopodioides*, *H. giganteum*, *H. stellatum* u. a., *Paludella squarrosa*, *Camptothecium nitens*, *Thuidium Blandowii*, *Philonotis fontana* u. a. m. Von den vorher genannten Arten gehen *Marchantia polymorpha*, *Hypnum cuspidatum* und *Climacium* bis in die tiefsten Stellen, während z. B. *Dicranum palustre* hier zurückbleibt. Wo hohe *Carices* dicht zusammenstehen, nimmt der Artenreichtum sehr ab, sodass man selten mehr als *Hypnum Kneiffii*, *H. cuspidatum* und *Marchantia* sieht. Aehnlich verhält es sich mit den Wasserlöchern zwischen den Bülten der *Carex (stricta)*, die aber bisweilen in grosser Menge von einer einzigen Art ausgefüllt werden, sei es *Hypnum lycopodoides*, *H. scorpioides*, *H. fluitans*, *H. Wilsoni* oder ein anderes *Hypnum*. Auch *Hypnum giganteum* liebt dieses Vorkommen, besonders aber füllt diese Art gern nasse Gräben aus.

Es giebt sehr viele Variationen des Grünlandmoores, die durch verschiedene Zusammensetzung der Moosgesellschaft auffallen. Der eine Sumpf fällt durch Massen von *Hypnum stellatum* auf, der andere durch *Paludella* und *Thuidium Blandowii*, der eine durch Reichtum an verschiedenen Harpidien, der andere durch auffallenden Mangel hieran, indem fast nur *Hypnum Kneiffii* und *H. intermedium* bemerkbar sind. In manchen Gegenden tritt *Fissidens adiantoides* regelmässig in Sümpfen auf, in anderen gehört es hier zu den grössten Seltenheiten oder fehlt ganz u. s. w. Als seltene bis sehr seltene Bewohner unserer Sümpfe seien noch erwähnt: *Meesea*-Arten, *Cinclidium stygium*, *Bryum neodamense*, *Hypnum trifarium*. —

Besonders an den an Kiefernwald und Heideland anstossenden Stellen der Sümpfe kann man oft das Auftreten von Heidemoorbildungen und den Uebergang hierzu beobachten, die gewöhnlich schon von weitem durch die Kuppen von *Polytrichum strictum* gekennzeichnet werden. Von Sphagneen sind es *S. recurvum*, *S. Warnstorfii*, *S. cymbifolium* und *S. teres*, die an den Uebergangsstellen zuerst auftreten. Diese Arten finden sich auch in zerstreuten Rasen oft in Grünlandmooren und wo sie zahlreicher auftreten, gestalten sie die richtige Beurteilung resp. Klassifizierung der betreffenden Localität sehr schwierig. Auf den Löcknitzsumpfwiesen zwischen Station Fangschleuse und Kienbaum wechseln Grünlandmoorstellen vielfach mit Sümpfen ab, die eine mehr oder weniger ausgedehnte *Sphagnum*vegetation tragen und hier und da sind echte Hochmoorstellen ausgebildet. Will man eine Unterscheidung treffen, so muss man, ausser auf die Quantität der Sphagneen, auf die Bülten des *Polytrichum strictum* achten, welches den Heidemooren eigentümlich ist, sowie auf den Wechsel zwischen *Hypnum intermedium* und *H. vernicosum*. Ersteres habe ich in echten Heidemooren bisher kaum gesehen, während letzteres gerade hier sein Hauptvorkommen hat und im Grünlandmoor seltener ist; wo *Sphagnum* heimisch ist, pflegt sich häufig auch *Hypnum vernicosum* reichlich zu finden. —

Bei den Sumpfmoosen erstrecken sich die Anpassungserscheinungen wohl vorwiegend auf das Wasserleitungsvermögen. Nimmt man einen Stengel von *Camptothecium nitens* auf, so fällt sofort der dichte Wurzelfilz auf, der den Hauptstamm bis dicht unter den Gipfel bekleidet. Eine ausgezeichnete Capillaritätswirkung vermögen ferner die schmalen langen und sehr dichtstehenden Blätter des genannten Mooses auszuüben. Bei *Philonotis* und den sumpfbewohnenden Bryen bieten die dicht aneinander gedrängten wurzelfilzigen Stengel bequeme Capillarräume, bei *Paludella* die Hohlräume zwischen den zurückgekrümmten eng zusammengedrängten Blättern; ähnlich bei *Meesea tristicha*. Die Form der einseitswendigen Sichelblätter bei den Harpidien ist für die Vegetation des Grünlandmoores sehr charakteristisch. Die

Sichelblätter geben dem Moose eine fortlaufende Kette mit einander communizierender Hohlräume, deren wasserhaltende und wasserziehende Fähigkeit noch durch die Capillaritätswirkung des bei vielen Harpidien röhrenförmig gerollten oberen Blattteils stark gefördert wird. Drückt man einen frischen Stengel von *Hypnum vernicosum* oder *H. intermedium* auf Fliesspapier aus, so kann man, während man das Moos wieder mit dem Ende in Wasser taucht, leicht beobachten, mit welcher Geschwindigkeit das Wasser aufsteigt und sogleich von allen durch die Sichelblätter gebotenen Hohlräumen Besitz nimmt. Die Rasen der Harpidien pumpen das Grundwasser geradezu in die Höhe. Die einseitswendige Sichelbeblätterung scheint auch insofern eine vorzügliche Anpassung zu bilden, als die Harpidienstengel infolgedessen etwas Gerundetes erhalten; sie sind dadurch der aufwärts gekehrten spitzen Stengelenden beraubt, deren Vorhandensein zweifellos die Verdunstung fördern und damit den Standort beeinträchtigen würde. Das Bestreben, solche Spitzen zu vermeiden, sehen wir auch bei *Paludella, Meesea tristicha* und bei dem ebenfalls sparrblättrigen *Hypnum stellatum,* dessen Gipfelblätter sternförmig ausgebreitet sind. Eine Ausnahme macht *Hypnum cuspidatum,* jedoch scheint diese Art auf grossen Wasserreichtum nicht gerade angewiesen zu sein, da sie nicht nur in Sümpfen, sondern massenhaft auch an deren trockeneren Rändern und sogar auf feuchtem Kiefernwaldboden auftritt. Ferner sei auf *Hypnum polygamum* verwiesen, dessen typische, an weniger nassen Orten wachsende Form geradblättrig ist, während die tiefe Sümpfe bewohnende, abweichende var. *fallaciosum* Jur. starke Neigung zur Sichelbeblätterung zeigt.

Hypneen, die direct ins Wasser gehen, verlieren (von *Hypnum Cossoni* abgesehen), grösstenteils die ausgeprägte Sichelbeblätterung, offenbar, weil der Wasserreichtum sie überflüssig macht; wir sehen hier denn auch die fast bis ganz aufrechten Stengelspitzen wieder erscheinen, wie bei *Hypnum aduncum* und, ausserhalb der Harpidiengruppe, bei *H. giganteum* und *cordifolium.* Bei den schwimmenden Formen des *Hypnum fluitans, H. Kneiffii* u. a. m. kann man oft den Gegensatz zwischen den unter Wasser meist geraden Blättern und dem gewöhnlich etwas sichelig gebogenen Stengelende über dem Wasser sehen. Da an diesen Stellen ganz aufrechte spitze Stengelenden gewiss keinen nennenswerten Wasserverlust durch Verdunstung bewirken können, so muss man annehmen, dass die Tendenz zur Sichelbildung schon ausgelöst wird, sobald ein Teil der Pflanze nur einen wasserärmeren Ort, nämlich hier den Raum über dem Wasserspiegel erreicht.

Das bei uns nicht gerade seltene *Hypnum pratense* schliesst sich im *Habitus* den *Neckera*-Arten an; die zweizeilig verflachten Stengel schieben sich gewöhnlich übereinander hin und halten das Wasser

zwischen sich, wie zwischen zwei genäherten Glasplatten; ein Bild, welches schon Oltmanns (Ueber die Wasserbewegung in der Moospflanze) mit Bezug auf *Neckera crispa* und *Plagiothecium undulatum* braucht. Nebenbei bemerkt, kommt bei den letztgenannten beiden Arten, ebenso wie bei *Plagiothecium Ruthei* und anderen wellblättrigen Moosen die Vergrösserung der Blattoberfläche durch die Wellenbildung und damit auch die Vergrösserung der aufsaugbaren Wassermenge sehr in Betracht. Bei dem sonst flachblättrigen *Plagiothecium denticulatum* habe ich in nassen Erlbrüchern wiederholt das Auftreten schwach undulierter Blätter beobachtet, ähnlich wie dies bei *P. Ruthei* die Regel ist.

Verhältnismässig schwach vertreten sind im Grünmoor die Moose mit gezähnten oder gesägten Blättern. Die Blätter sind fast oder völlig ganzrandig bei den meisten *Hypnen* (unbedeutende Serratur bei *Hypnum fluitans* und *exannulatum*), bei *Cinclidium*, *Camptothecium nitens*, *Brachythecium Mildeanum* und den *Bryum*-Arten. Bei anderen Sumpfmoosen, wie bei *Climacium*, *Dicranum palustre*, *Aulacomnium palustre*, ist nur die Blattspitze gesägt oder gezähnt und zwar wenig tief. Dies wird noch auffallender, wenn man parallele landbewohnende Formen derselben Gattungen zum Vergleiche heranzieht. Das einzige, den Sumpf meidende *Harpidium*, *Hypnum uncinatum* besitzt ringsum fein aber scharf gesägte Blätter, *Dicranum scoparium* übertrifft *D. palustre* und *D. Bergeri* bei weitem in der Ausbildung der Blattserratur, ebenso stehen dem *Brachythecium Mildeanum* die meisten sumpfscheuen Brachythecien gegenüber, bis auf *B. albicans*, dessen Blätter mit ihren haarartigen Spitzen die Feuchtigkeit aufsaugen. *Mnium hornum*, *M. cuspidatum* und die Landform von *M. affine* übertreffen in der Blattserratur bei weitem das sumpfbewohnende *Mnium affine* var. *elatum* und *M. Seligeri* und das (bei uns noch nicht beobachtete) *M. rugicum* hat völlig ganzrandige Blätter. Wird die Serratur als ein Mittel zur Beförderung der Wasserleitung aufgefasst, so ist es jedenfalls ein solches, das bei landbewohnenden Arten viel weitere Verbreitung gefunden hat, doch muss man andererseits die stärker gesägten Blätter der *Meesea triquetra* und *Philonotis*-Arten dagegen halten, Moose, die allerdings bei uns wenig Raum in den Sümpfen einnehmen.

Aufzählung.

**Marchantia polymorpha*. Gemein und oft in den tiefsten Stellen; der aufsteigende *Thallus* durchsetzt dann die Rasen anderer Moose (*Hypnum Kneiffi*, *Bryum pseudotriquetrum* etc).

(*Aneura pinguis*. Sumpfstellen auf Thonboden, z. B. Glindower-Thongruben, Rüd.: Krienbruch (O.).)

Pellia epiphylla. An *Carex*bülten, Gräben und in sterilen Formen auch im Sumpfe zwischen anderen Moosen.

Lophocolea bidentata. Auch in Sümpfen bisweilen. Bei Fangschleuse kommt auf den Löcknitzwiesen eine breitrasige *forma immersa* fast ganz bis völlig untergetaucht vor.

Chiloscyphus polyanthus. An *Carex*bülten, selten. Häufiger in Heidemooren (Erlenmooren).

Sphagnum cymbifolium, Warnstorfii Russ., *teres* (Schimp.) *Aongstr., recurvum* Russ. et W. kommen in vereinzelten Rasen auch bisweilen auf Grünlandsmooren vor, besonders an den Uebergangsstellen zum Hochmoor (Uebergangsmoor).

**Dicranum Bonjeani.* Wohl in jedem nicht zu kleinen Moor (auch Heidemoor). Mehr in der Randzone und seltener an nassen tiefen Stellen. Meist steril.

D. scoparium. Sumpfformen (var. *paludosum),* oft in Gesellschaft von *D. Bonjeani,* nicht selten.

(*D. Bergeri.* Im Gebiet sehr selten. Nicht gesehen.)

Fissidens adiantoides. Sowohl in tiefen Sumpfstellen (z. B. P.: Springbruch, Rüd.: Stienitzsee) als auch an trockneren torfigen Randstellen. Nicht überall, aber am Standort gewöhnlich in Menge und fruchtend.

Tortula ruralis. Nicht seltenes Randmoos trockenerer Stellen.

(*Mniobryum albicans.* In Sümpfen nur selten beobachtet.)

Bryum bimum. Seltener als folgende Art und an weniger nassen Stellen. Meist fruchtend.

**B. pseudotriquetrum.* Ueberall gemein und die feuchtesten Stellen bevorzugend. An stark wasserzügigen Stellen oft in breitblättrigen Formen. Meist steril.

B. neodamense. Rüd.: Sumpf im Krienbruch (Standort jetzt vernichtet); Str.: zahlreich auf den Sümpfen am Fliess bei Eggersdorf, hier auch c. fr. Von R. Ruthe in der Jungfernheide bei B. c. fr. gesammelt.

B. turbinatum. Str.: Sumpfstelle am Lattsee c. fr.

**Mnium affine* var. *elatum.* Gemein, oft Massenvegetation, doch meist steril. Ganzrandige Blätter kommen häufig vor.

**M. Seligeri.* Fast ebenso häufig, wie vorige, doch wachsen beide Arten selten unmittelbar zusammen. Meist steril.

Cinclidium stygium. Ausser am A. Braun'schen, von Osterwald wiederentdeckten Standorte (Obersee bei Lanke, c. fr.) noch nirgends im Gebiete gefunden.

**Paludella squarrosa.* In tiefen Sümpfen zerstreut, z. B. Fangschleuse: in Menge auf den Löcknitzwiesen bis gegen Kienbaum; Obersee bei Lanke; Bies.: Samithsee; mehrfach bei Ew.; Bürgerwiesen bei Str., hier reine Massenvegetation in fast hochmoorartiger Entwickelung. Gern mit *Camptothecium nitens* und *Thuidium Blandowii.* Meist steril.

(*Meesea triquetra.* Anscheinend nur im Heidemoor.)

**Aulacomnium palustre.* Sehr gemein und sowohl für Grünlands- als Heidemoore charakteristisch. Niemals fehlend. Selten, aber bisweilen in grosser Menge fruchtend, so Birk.: Briesewiesen.

**Philonotis fontana.* Nicht häufig (quellige Stellen!) und meist steril. P.: Havelufer gegen Templin; Rüd.: Stienitzsee; Bies.: Obersee; Birk.: Briesewiesen; Löcknitzwiesen bei Kl. Wall etc. Auch an flachen Stellen der Heidemoore.

P. commune. Gehört der Heidemoorformation an; nur ausnahmsweise am Rande von Grünmooren.

Fontinalis antipyretica. Meistens flutend, aber bisweilen auch in tiefen Sumpfwiesen, z. B. am Fliess bei Tegel.

Thuidium. Th. Philiberti und *recognitum* kommen als Randmoose an grasigen Sumpfrändern vor; in der Moosbruchheide bei Sp. habe ich beide Arten auch auf nassen Sumpfwiesen gesammelt. Besondere Erwähnung verdient das sehr reichliche Vorkommen der letzteren Art auf den weniger sumpfigen Stellen der Lasszinswiesen u. a. Sumpfwiesen bei Finkenkrug.

**T. Blandowii.* In Sümpfen zerstreut, aber am Standort gewöhnlich in Menge (massenhaft z. B. auf den Löcknitzwiesen zwischen Fangschleuse und Kienbaum) und meist fruchtend.

**Climacium dendroides.* Mit *Hypnum cuspidatum* und *H. Kneiffii* das gemeinste Sumpfmoos, vom Rande bis in die tiefsten Stellen. Auf grösseren Sumpfwiesen sucht man im October und November die Früchte selten vergeblich, z. B. Löcknitz- und Briesewiesen, wo die Früchte in manchen Jahren massenhaft erscheinen.

**Camptothecium nitens.* In tiefen Sümpfen verbreitet, doch meist steril. Bildet mit *Paludella* und *Thuidium Blandowii* oft einen engeren Verein tiefer Sumpfstellen. Alle drei Arten auch in Heidemooren.

Brachythecium Mildeanum. Zerstreut (Havelwiesen, Nuthewiesen, Stienitzsee, Kalksee etc.), meist fruchtend.

B. rutabulum. Sumpfformen (var. *longisetum*) nicht zu selten.

Eurhynchium piliferum. Mühlenfliess bei Friedrichshagen; Birk. Briesewiesen mit *Camptothecium nitens!*; B.: Grünmoor zwischen Schlachtensee und Nicolassee in Menge zwischen *Carices* u. dgl.

Hypnum elodes. In Menge auf den Lasszinswiesen bei Finkenkrug (mit *Thuidium recognitum!*), sonst im Gebiete selten und meist spärlich.

**H. stellatum.* Nicht überall, aber an den Standorten in Menge. Meist steril.

H. polygamum, var. *fallaciosum* Jur. Im tiefen Sumpf am Stienitzsee bei Rüd. und in Sumpflöchern im Krienbruch. Die Stammform bisher nur im Heidemoor.

Hypnum vernicosum. Tritt im Grünmoor gewöhnlich stark gegen *H. intermedium* zurück, ausser an Uebergangsstellen zum Heidemoor. Im Heidemoor kehrt sich das Verhältnis um. Nach Limpricht in kalkfreien Sümpfen.

**H. intermedium.* Häufig und in sehr nassen Stellen in *H. Cossoni* übergehend. Stellt an den Nahrstoffgehalt des Substrats entschieden höhere Ansprüche als vorige Art.

H. lycopodioides. Nicht häufig; ausnahmsweise massenhaft auf den Rustwiesen bei Spandau, wo das Moos die Zwischenräume zwischen zahlreichen *Carex*bülten ganz bedeckt.

H. capillifolium. Bisher nur Rüd.: Tiefsumpfiger Rand des Kriensees, fast ganz untergetaucht.

H. hamifolium. Lasszinswiesen bei Finkenkrug, in grossen Massen in den sumpfigen Vertiefungen.

H. Wilsoni. Sehr zerstreut, aber stellenweise in Menge, wie am Standort des *H. capillifolium* und auf den Spreewiesen bei Neu-Zittau, hier zwischen *Carex*bülten.

H. aduncum (L.) Schimp. Bisher nur an zwei Stellen im Gebiet constatiert.

**H. Kneiffii* Schimp. Sehr gemein an *Carex*bülten und bis in die tiefsten Sumpfstellen, oft schwimmend.

**H. fluitans.* In nassen Sümpfen gemein. (*H. exannulatum* habe ich mit Sicherheit im Grünmoor noch nicht gesehen.)

H. scorpioides. Nicht gerade selten und bisweilen massenhaft, so auf den Fliesswiesen bei Eggersdorf unweit Str., hier auch c. fr. und in der gracilen Form.

(*H. subsulcatum.* Nur zweimal 1890 auf Sumpfwiesen am Stienitzsee gesammelt.)

H. pratense. Sehr zerstreut; die meisten Standorte liegen im Heidemoor und Uebergangsmoor.

H. cordifolium. Verbreitet, doch meist steril.

**H. giganteum.* An sehr nassen Stellen und besonders in Gräben häufig. Steril.

**H. cuspidatum.* Sehr gemein; in Heidemooren spärlich bis fehlend.

H. trifarium. Selten und spärlich. Ausnahmsweise massenhaft in reinen Rasen auf den Fliesswiesen bei Eggersdorf.

H. Schreberi. findet sich mit *Scleropodium purum* und *Hylocomium splendens* oft massenhaft in der trockeneren Randzone, ganz besonders gemein ist hier stets

**Hylocomium squarrosum.*

10. Die Moose der Teiche, Landseen, Flüsse und Bäche.

Als eigentliche Wasserbewohner können nur genannt werden: *Riccia natans, R. fluitans, Fontinalis antipyretica, Hypnum fluitans* und

vielleicht noch *Eurhynchium rusciforme, Amblystegium riparium, A. irriguum* und *Hypnum palustre.* In der folgenden Zusammenstellung sind ausser den flutenden und schwimmenden Moosen auch diejenigen aufgeführt, welche die im Wasser liegenden Steine über und unter der Wasserlinie und die nassen Uferränder besiedeln.

Marchantia polymorpha. Gemeine Uferpflanze, die auch bisweilen ins Wasser geht.

Fegatella conica. Charakteristisches Randmoos der Bäche in den östlichen Hügellandschaften, besonders bei Bu. und Ew. verbreitet. Westlich von Berlin nicht im Gebiet gesehen.

Riccia natans. In Waldpfühlen bei Chorin (zuerst O.) verbreitet und stets mit folgender Art, sonst selten.

**R. fluitans.* Viel häufiger als vorige, besonders in Waldteichen. Sehr unregelmässige Verbreitung.

(*Riccia crystallina* und *R. glauca* an nassen Wassergraben-Rändern. *R. Huebeneriana* am Karpfenteich bei Steglitz (O.).)

Pellia epiphylla. An Wasserrändern aller Art wohl mit das gemeinste Moos.

Ceratodon purpureus. Auf Steinen im Wasser, selbst an Pfählen.

Physcomitrium pyriforme. Schlammige Uferränder; bisweilen mit *Funaria hygrometrica.*

Leptobryum pyriforme. An Holzpfählen im Wasser, Grabenrändern etc. sehr zerstreut.

Bryum pallens. An See- und Bachrändern nicht zu selten, doch meist steril.

B. pseudotriquetrum. Verbreitet.

(*B. turbinatum.* An Seeufern sehr selten.)

Mnium hornum, M. undulatum, M. affine und *M. punctatum* sind an Bach- und Wassergräben-Rändern etc. verbreitet. *M. punctatum* auch an Steinen in Bächen.

(*Cinclidium stygium.* Obersee bei Lanke, dicht am See.)

(*Philonotis fontana* wächst am Liepnitzsee am Seeufer.)

Catharinea undulata. Gemein an Bach- und Grabenufern.

**Fontinalis antipyretica.* Sehr verbreitet, seltener in Frucht.

Climacium dendroides. Gemeines Randmoos, seltener auch flutend.

Brachythecium rivulare. Bachufer, zerstreut.

Eurhynchium speciosum. Vom Wasser bespülte Erlenwurzeln. Selten, doch stets c. fr.

E. praelongum. Gräben-, See- und Bachränder, gemein.

E. atrovirens. Ebenso, aber seltener.

E. rusciforme. In Bächen an erratischen Steinen, bei Bu.; Ew.; Ch., häufig fruchtend. Auch auf überflutetem Holz an Wassermühlen.

Amblystegium filicinum. An Pfählen und Steinen im Wasser gemein.

Amblystegium irriguum. An Holzwehren, Pfählen und Steinen im Wasser sehr zerstreut.

A. varium. Wie vorige, etwas häufiger, auch an nassen Grabenrändern.

A. Juratzkanum. Wie vorige, doch sehr häufig.

A. riparium. Wie vorige, sehr verbreitet.

Hypnum Kneiffii. In Gräben und Fliessen, auch flutend.

H. scorpioides. Mehrfach in Gräben in völlig untergetauchten und schwimmenden Formen beobachtet.

H. fluitans. Wie voriges.

H. palustre. An Steinen in Bächen bei Bu., bei Ew., hier auch an überrieseltem Holz.

H. elodes. Rüd.: In einem Sumpfloch des Krienbruchs zum Teil flutend.

H. cuspidatum. Gemein an nassen Stellen; selten flutend.

H. giganteum. Kommt in Gräben auch völlig schwimmend (horizontal) vor.

B. Vegetationsformationen mit mineralstoffarmer Bewässerung.

Hierher zählt Graebner (Natürl. Vegetationsformationen) diejenigen Formationen, bei denen das an die Wurzeln der Pflanzen gelangende Wasser, soweit die wenigen vorliegenden Analysen schliessen lassen, kaum mehr als 1—4 Teile gelöster Mineralsubstanz auf 100,000 Teile enthalten. In seinen „Studien über die norddeutsche Heide" sagt derselbe Autor (S. 504), dass in erster Linie *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix*, dann aber auch *Myrica Gale, Empetrum nigrum, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Arctostaphylos Uva ursi* als diejenigen Arten zu nennen seien, von denen wenigstens eine in Menge vorhanden sein müsse, um eine Localität als Heide zu charakterisieren. Da für unser Gebiet *Erica Tetralix, Myrica Gale, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum* und *Arctostaphylos* als teils sehr seltene, teils fehlende Arten wenig oder gar nicht in Betracht kommen, so bleiben, wenn man *Vaccinium uliginosum* durch das in unseren Heidemooren gemeine *V. Oxycoccus* ersetzt, ausser dieser Pflanze nur noch *Calluna vulgaris* und *Ledum palustre* von den oben genannten Arten übrig. Nun ist aber auch *Calluna* bei uns bei weitem nicht in solchen Massen vorhanden, wie in echten Heidegegenden, z. B. der südöstlichen Mark und heidige Kiefernwälder, die auf ziemliche Strecken kaum einen einzigen *Calluna*-Strauch zeigen, sind keine Seltenheit um Berlin. Daher würde es sich empfehlen, die Liste allgemeiner Leitpflanzen für die heidigen Formationen durch einige Bryophyten zu ergänzen. Wenige Arten genügen für diesen Zweck, nämlich: *Scleropodium purum, Hypnum Schreberi, Dicranum scoparium*

Brachythecium albicans, *Polytrichum piliferum*, *Tortula ruralis* und *Sphagnum* (*recurvum* und andere Arten).

1. Die Moose der trockenen Sandfelder.

Die hierher gehörigen Localitäten werden gewöhnlich durch *Cornicularia aculeata* gekennzeichnet. Die Sandfelder bieten nicht nur wegen ihrer grossen Armut an löslichen Mineralstoffen, sondern auch wegen ihrer Lockerheit und geringen wasserhaltenden Fähigkeit der Ausbildung einer Moosvegetation Schwierigkeiten. Wir finden daher hier nicht nur die wenigsten Arten, sondern gewöhnlich auch die grössten Lücken im Vegetationskleide. Alle Moose der Sandfelder finden sich auch in der *Calluna*-Heide und in Kiefernschonungen, kein einziges ist ihnen allein eigentümlich; wohl aber finden einige wenige Arten hier ihre stärkste Verbreitung, so dass sie als typisch bezeichnet werden können. Es sind *Racomitrium canescens*, *Tortula ruralis* und *Polytrichum piliferum*, die hier gewöhnlich grössere Flächen als in den verwandten Formationen einnehmen. Ferner findet sich in Menge *Ceratodon purpureus*, oft in der Form *rufescens* Warnst., welches auf geneigten Sandflächen noch Halt findet, und fast immer auch *Brachythecium albicans*.

Zu nennen sind noch:

Ptilidium ciliare, neben *Lophocolea bidentata* das einzige von mir auf Sandflächen beobachtete Lebermoos.

Dicranum spurium, geht aus trockenen Kiefernheiden bisweilen auf angrenzende Sandfelder über.

D. scoparium. Stets vorhanden, doch selten in Masse.

Barbula unguiculata. An Stellen, die ein wenig feucht sind, nicht selten.

Funaria hygrometrica. Auf lockerem Sande seltener.

Webera nutans. In wechselnder Anzahl auftretend.

Bryum caespiticium. Hier und da.

B. argenteum. Häufig, oft halb verweht.

Polytrichum juniperinum. Meist zahlreich vorhanden, an gleichen Stellen wie *P. piliferum*. Letzteres Moos ist nach Graebner (Studien, S. 567) für die Bodenbefestigung in der Heide von der grössten Bedeutung, verträgt, vielleicht von allen Moosen am besten, ein häufiges Einwehen und längere Trockenperioden.

Thuidium abietinum. Auf Sandfeldern bei Fürstenwalde beobachtet.

Brachythecium albicans ist das häufigste der pleurocarpen Moose auf Sand, während *Hypnum cupressiforme* gewöhnlich zurücktritt; *Scleropodium purum* und *Hypnum Schreberi* kommen mehr oder weniger häufig vor.

Acrocarpe Moose sind auf Sand in viel grösserer Menge vorhanden als pleurocarpe Arten, was vielleicht darauf zurückzuführen

ist, dass sie durch schnelleres Spitzenwachstum und durch das senkrechte Aufstreben überhaupt zum Durchbrechen übergewehten Sandes besser geeignet sind. Indessen zeigt *Hypnum Schreberi,* wie Graebner (Studien, S. 506) nachwies, eine starke Reproductionsfähigkeit, wenn es verschüttet wird. Aehnliches berichtet Graebner ausser von *Ceratodon purpureus, Dicranum scoparium* und *Racomitrium canescens* auch von *Thuidium abietinum.*

Bemerkenswert ist auch, dass die typischen Sandmoose *Polytrichum piliferum, Tortula ruralis* und *Racomitrium canescens* haarspitzige Blätter besitzen. Dieselben sind bei feuchtem Wetter jedenfalls für die Wasseraufnahme günstig; bei trockenem Wetter schützen sich die beiden letztgenannten Arten durch starke Volumenverminderung (Kräuselung), *Polytrichum piliferum* durch Aneinanderlegen der Blätter. Die Blätter dieses letzteren Mooses sind dem Standort noch dadurch besonders angepasst, dass die Ränder gegen einander geneigt sind, bei trockenem Wetter fast zusammenstossen und so die Lamellen schützen.

Bei *Brachythecium albicans,* dessen Blätter ebenfalls fast haarförmig zugespitzt sind, dient auch die dichte, oft kätzchenartige Beblätterung zur Erleichterung der Wasseraufnahme, ebenso bei *Bryum argenteum* und *B. caespiticium.* Bei letzterem Moose sind die Blattränder spiralig umgerollt, so dass sie ausgezeichnete Haarröhrchen bilden. Von den beiden Lebermoosen, die noch auf Sand vorkommen, zeichnet sich *Ptilidium* durch die fein zerschlitzten hygroskopischen Blätter aus und auch die Blätter der *Lophocolea bidentada* sind haarförmig doppelt zugespitzt.

2. Die Moose der *Calluna*-Heide.

Die *Calluna*-Heiden sind bekanntlich in der Mittelmark nicht entfernt in dem Maasse ausgebildet, wie in der Niederlausitz und im Lüneburgischen. Wo ich *Calluna*-Bestände auf Waldlichtungen, an den Rändern der Kiefernheiden etc. untersuchte, zeigte die Moosvegetation eine vermittelnde Stellung zwischen derjenigen der Sandfelder und der Kiefernwälder. Alle Moose des Sandfeldes finden sich auch hier und *Polytrichum piliferum, P. juniperinum, Tortula ruralis, Racomitrium canescens, Ceratodon purpureus* und *Brachythecium albicans* pflegen in grossen Beständen aufzutreten, soweit die Zwischenräume des Callunetums ihnen dieses gestatten. Von der Distanz der *Calluna*-Sträucher hängt auch das Vorkommen der anderen Moose des Callunetum-Vereins ab, wie *Ptilidium ciliare, Cephalozia divaricata, C. byssacea, (Jungermannia barbata), Dicranella heteromalla* (an feuchteren Stellen), *Dicranum spurium, D. scoparium, D. undulatum, Funaria hygrometrica, Bryum caespiticium* und *argenteum, Webera nutans, (Mnium cuspidatum), Pogonatum nanum,*

Thuidium abietinum (selten), *Plagiothecium denticulatum*, *Scleropodium purum*, *Hypnum Schreberi*, *H. cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *H. squarrosum*. Graebner beobachtete hier bei B. auch *Pottia truncata* und *intermedia*.

Als einzige dem Callunetum fast ausschliesslich eigene Form ist *Hypnum cupressiforme* var. **ericetorum* zu nennen, das fast nur mit *Calluna* als Hochpflanze und zwar überall vorkommt und gewöhnlich mit *Dicranum scoparium*, *D. undulatum*, *Scleropodium purum* und *Hypnum Schreberi* vergesellschaftet ist. Auf erratischen Blöcken in der offenen Heide treten in der Straussberger Gegend vielfach auf: *Hedwigia ciliata*, *Racomitrium heterostichum* c. fr., *Dicranoweisia cirrata* c. fr., *Schistidium apocarpum*, *Ceratodon* und *Hypnum cupressiforme*.

3. Die Moose des Kiefernwaldes.

Die Mannigfaltigkeit der unter der Kiefer als Hochpflanze (Cf. Graebner, Studien, S. 520, Anmerkung) sich zusammenfindenden Moosgesellschaft ist recht gering, wodurch eine gewisse Eintönigkeit bedingt ist, die durch die grossen Flächen, welche die Kiefer bei uns bedeckt, nur verstärkt wird. An sich ist ja eine ziemliche Anzahl von Moosen unter Kiefern und besonders am Rande von Kiefernheiden heimisch; der Eindruck der Einförmigkeit resultiert aber aus der geringen Zahl von Moosen, welche die innere Bodendecke fast ausschliesslich zusammensetzen und aus der sehr ärmlichen Besiedelung der Stämme mit Moosarten, die fast nur von *Hypnum cupressiforme* bestritten wird und in jüngeren Beständen gewöhnlich ganz fehlt. Die Bodendecke ist entweder vorwiegend aus *Hypnum Schreberi* oder vorwiegend aus *Scleropodium purum* gebildet oder aus beiden Arten in verschiedenen Verhältnissen gemischt; in wechselnden Massen sind Rasen von *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium* und *D. undulatum* in diese Decke eingewebt. Die genannten fünf Arten bilden die Haupttypen der Moosdecke, wie sie sich durchschnittlich bei uns präsentiert. Arten, die durch ihr Hinzutreten diese Zusammensetzung ändern, sind vornehmlich *Dicranum spurium*, *Brachythecium albicans*, *B. velutinum*, *Hypnum cupressiforme* und *Ptilidium ciliare*. Gewöhnlich wird *Hypnum Schreberi* als dasjenige Moos bezeichnet, welchem im Kiefernwald der Löwenanteil an dem von Moosen in Beschlag genommenen Raume zufallen soll. Für die Umgegend von Berlin habe ich aber bereits wiederholt auf stundenweiten Strecken das völlige Ueberwiegen von *Scleropodium purum* feststellen können und zwar geht die Verdrängung bisweilen so weit, dass man, wie z. B. in gewissen Teilen des Grunewaldes, Mühe hat, *Hypnum Schreberi* in einzelnen Rasen überhaupt aufzufinden. Welcher von beiden Arten daher die grössere Verbreitung bei uns zuzuschreiben ist, wage ich nicht zu entscheiden, und ebensowenig ist es mir bis jetzt gelungen,

Beziehungen aufzufinden zwischen der Praevalenz der einen oder der anderen Art und der Beschaffenheit des jeweiligen Substrats oder anderer Factoren. Jedenfalls stehen die genannten beiden Moose in quantitativer Beziehung unter allen unseren Bryophyten an erster Stelle, während *Ceratodon* diesen Rang nach der Zahl seiner Individuen beanspruchen dürfte.

Die zusammenhängende Moosdecke im Schutze der Kiefern wird nur als eine Symbiose-Erscheinung, als eine Versicherung auf Gegenseitigkeit, begreiflich, besonders wenn man berücksichtigt, dass in den Laubwäldern trotz günstigerer Bedingungen eine geschlossene Moosdecke nicht ausgebildet wird. Nach Oltmanns (Ueber die Wasserbewegung in der Moospflanze, S. 47) wirkt die Moosvegetation des Waldes wie ein Schwamm, der die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit um so mehr hindert, je mehr er selbst mit Wasser getränkt ist. Auf dem Sandboden, dem sich die Kiefer angepasst hat, bedarf sie in der That des Schutzes gegen die Austrocknung ihres Standortes. Für den Dienst, den ihr die Moosrasen in dieser Beziehung leisten, gewährt sie ihnen Schutz zur ungehinderten Ausbreitung bis zur geschlossenen Decke. Andere Factoren mögen den Zusammenschluss begünstigen; so ist eine Nadelstreudecke viel leichter zu durchdringen, als eine Decke breiter Laubblätter, deren Ränder ineinandergreifen, und die kätzchenartig dichtbeblätterten, spitzen Sprossenden von *Hypnum Schreberi* und *Scleropodium purum* dringen mit Leichtigkeit durch die Nadelschicht. Bei Regenwetter kann man beobachten, wie die Moosrasen, während sie aufquellen, die glatten Nadeln tiefer herabgleiten lassen.

Wenn man von den Dicranaceen absieht, so herrschen im Kiefern- wie im Laubwald pleurocarpe Arten vor. Die grössere dynamische Potenz, welche pleurocarpe Arten im allgemeinen infolge der ganzen Art ihres Wachstums gegenüber der Blätterdecke auszuüben vermögen, mag der Grund für diese Erscheinung sein. Mit Ausnahme der sehr robusten *Dicranum*-Arten suchen daher kleinere acrocarpe Arten als Randmoose weniger gefährdete Stellen, wie den Waldrand oder den Fuss der Bäume auf. —

Aus den verschiedenen Formen, in denen uns der Kiefernwald entgegentritt, hebt Graebner (Studien, S. 540 ff.) folgende Subtypen heraus: a. Kiefernheide mit Vorherrschen von *Juniperus communis*, b. Kiefernheide mit Vorherrschen von *Rubus*-Arten, c. Kiefernheide mit Vorherrschen von *Arctostaphylos*, d. Kiefernheide mit Vorherrschen von Gräsern, e. feuchte moosige Kiefernheiden. Der erste dieser Subtypen, die *Pinus-Juniperus*-Heide, ist bei uns zwischen Erkner, Fangschleuse und Klein-Wall, bei Birkenwerder, Oranienburg etc. sehr gut ausgebildet. Der Boden dieser Wälder ist, ebenso bei Subtypus b, nie ganz trocken, denn *Juniperus* zieht, wie Graebner bemerkt, Thalsandwälder mit etwas feuchterem Boden im allgemeinen vor. In der

Moosdecke prägt sich dieser Umstand durch besondere Tiefe und Ueppigkeit der lückenlosen Rasen aus, die aus *Scleropodium purum* oder *Hypnum Schreberi* oder aus beiden Moosen in verschiedenen Verhältnissen gemischt bestehen, ferner aus dem in dieser Kiefernwald-Form am reichlichsten entwickelten *Hylocomium splendens.* Eingesprengt und besonders auch am Fusse der Bäume und Sträucher wachsen *Dicranum scoparium,* in grossen, oft stark sichelblättrigen Formen und *Dicranum undulatum.* Bryologisch charakterisiert wird der Subtypus a ferner durch das häufigere Auftreten von *Dicranum montanum*-Polstern am Grunde der Stämme und durch das Fehlen von *Dicranum spurium* und *Ptilidium ciliare.* Letzteres habe ich hier wenigstens als Erdbewohner noch nicht gesehen. Dafür tritt es hier in der gracilen rindenbewohnenden Form an alten Stämmen und eingesprengten Birken auf. Ebenso wird Subtypus e (Moosige feuchte Heiden) durch zahlreicheres *Dicranum montanum* und das Nichtvorkommen von *D. spurium* und *Ptilidium* in der Erdform charakterisiert; vom Subtypus a unterscheidet er sich durch das Auftreten von *Dicranum flagellare,* das besonders an anmoorigen Stellen und am Rande der eingestreuten Heidemoore den Grund der Kiefern und den Raum zwischen dem Wurzelgeflechte bewohnt. Auch *Leucobryum* ist hier eine sehr häufige Pflanze. In a, b und e ist *Hylocomium triquetrum* gewöhnlich nesterweise eingesprengt, während besonders an offenen und Randstellen, wie an den Absenkungen und Gräben zu moorigen Vertiefungen *Hylocomium sqarrosum* regelmässig Massenvegetation bildet. Den Subtypus c habe ich im Gebiete noch nicht gesehen. Der bei uns sehr verbreitete Subtypus d, der trockene vergraste Kiefernwald, ist von allen der einförmigste. Hier kann man auf weiten Strecken oft nichts als *Hypnum Schreberi* und (oder) *Scleropodium purum* sehen, nebst niedrigen *Dicranum scoparium*-Rasen, selten auch *Dicranum spurium. D. montanum* kommt hier nicht vor, dagegen findet *Ptilidium ciliare* hier bisweilen grössere Verbreitung.

Die meist auf den Kuppen der Diluvialhügel oder sonst sehr trocken gelegenen und infolgedessen besonders stark verheideten Kiefernbestände, die sich durch Cladonienreichtum und stark beflechtete Stämme und Aeste, sowie durch massenhafte, von den Moosrasen nicht überall durchdrungene Nadelstreu auszeichnen, möchte ich noch als Subtypus f unterscheiden. Hier ist bei uns *Dicranum spurium* eigentlich zu Hause und wenn dieses Moos auch nur selten Massenvegetation bildet, sondern oft nur in einzelnen Rasen auftritt und daher im allgemeinen keine allzuhäufige Art genannt werden kann, so ergab sich der Zusammenhang mit dem geschilderten Standort doch so augenfällig, dass es mir in einer ganzen Anzahl von Fällen (auch ausserhalb der Mark, bei Schönebeck a./Elbe) gelang, von dem Charakter der Kiefernheide schon vor dem Betreten derselben auf das

Vorkommen von *D. spurium* zu schliessen und dieses Moos dann in der That auch aufzufinden. Die gleiche Beobachtung machte K. Osterwald und auf unseren gemeinschaftlichen Excursionen pflegten wir den geschilderten Subtypus f, der sehr häufig aus höheren Schonungen gebildet wird, „*Dicranum spurium*-Heide“ zu nennen. In diesem Subtypus sind die *Dicranum*-Rasen (ausser *spurium* noch viel *undulatum* und *scoparium)* gewöhnlich vorherrschend und auch *Ptilidium ciliare* hat hier neben Cladonien seine Hauptverbreitung.

Aufzählung.

(*Reboulia hemisphaerica.* Kiefernabhang bei Schildhorn auf festen Sandstellen, c. fr.).

(*Frullania dilatata.* An Kiefern nur ausnahmsweise, aber gern an eingesprengten Laubbäumen.)

**Ptilidium ciliare.* Die erdbewohnende Form meidet feuchteren Boden, ähnlich wie *Dicranium spurium,* mit der sie oft vergesellschaftet ist. In cladonienreichen dürren Kiefernheiden oft massenhaft, z. B. Bies., P.: Wald beim Stolper Loch etc.

**Lophocolea bidentata.* Wird von Graebner („Studien“) nicht aufgezählt, gehört jedoch zu den charakteristischen Randmoosen des Kfw. Im schattigen Innern weit seltener. Oft in kompacten Rasen, aber nur steril.

L. heterophylla. Auf modernden Hirnschnitten überall und stets c. fr.

Cephalozia divaricata (Smith) Heeg. Randmoos. Trockene überhängende Waldränder.

C. bicuspidata Dum. Gräben; feste anmoorige Stellen.

Jungermannia barbata. Sehr zerstreut.

J. excisa (Dicks.) Lindb. Kahle Stellen an Waldböschungen und Hohlwegen, zerstreut.

**J. bicrenata* Schmidel. An ähnlichen Stellen, doch häufiger.

Dicranoweisia cirrata. An Kiefern des Waldrandes und hier noch lieber an eingemischten Birken und andern Laubbäumen, so bei P. und Or. verbreitet. Auch an erratischen Blöcken und auf Dächern von Waldhäusern. Im Grunewald selten.

**Dicranella heteromalla.* Sehr gemeines Randmoos, auch massenhaft in Waldgräben. Auf verwundeten Stellen findet es sich neben *Catharinaea undulata* und *Ceratodon* zuerst ein.

**Dicranum spurium.* Charakteristisch für Subtypus f, sonst nur selten. Fast ausnahmslos von Cladonien, *Ptilidium ciliare* und den folgenden beiden Arten begleitet. Flieht bei uns die Feuchtigkeit und liebt bewaldete Diluvialsandkuppen, wie z. B. jene, welche im Grunewald die Seenkette begleiten. (So lange sich meine Excursionen hier auf die Thalrinnen beschränkten, blieb mir das stellenweise reichliche Vorkommen dieser Art hier verborgen.) Die

Fundorte häufen sich besonders im Gebiete des „Unteren Sandes“ bei Biesenthal und zwischen Spandau, Potsdam und Beelitz. In feuchteren Thalsandwäldern viel seltener und in den Geschiebemergellandschaften fast fehlend. Fruchtet seltener.

Dicranum undulatum. Gemein, doch streckenweise fast bis ganz fehlend. Selten c. fr.

**D. scoparium.* Findet im Kfw. die quantitativ weitaus stärkste Verbreitung. Die üppigsten Formen entwickelt diese wie die vorige Art jedoch im Laub- und Mischwald. An Vielseitigkeit der Substrate selbst *Ceratodon* insofern überlegen, als es auch in die Sümpfe geht.

(*D. fuscescens* Turn. var. *falcifolium.* Mit voriger bei Str.: Blumenthal ein Räschen. Die übrigen beiden Standorte der Berliner Flora verteilen sich auf moorigen Mischwald.)

D. montanum. Am Grunde alter Kiefern, bald häufiger, bald fehlend; am Standort bisweilen zahlreich. Liebt besonders moosige *Pinus-Juniperus*-Wälder; fehlt dagegen im Subtypus f.

(*D. flagellare.* Am Grunde von Kiefern, die am Rande von Waldsphagneten stehen, verbreitet. Gehört zum Verein der Heidemoor-Moose.)

**Leucobryum glaucum.* In moosigem Kfw. gemein und gern an anmoorigen Stellen, die vermutlich durch die wasserziehende Thätigkeit der Pflanze oft erst gebildet werden. Erzeugt, in Menge beisammenstehend, hochmoorähnliche Bildungen im Kleinen und fruchtet an diesen Stellen gern, so mehrfach bei P., Wannsee, Hermsdorf, Bies. etc. beobachtet.

**Ceratodon purpureus.* Vorwiegend für die baumarmen und baumlosen Heiden und jungen Schonungen charakteristisch; für den Kiefernhochwald typisches Randmoos.

(*Ditrichum tortile.* An Waldböschungen auf nicht zu trockenen verwundeten Stellen selten.)

Pottia truncatula und *P. intermedia* bisweilen an Waldböschungen, Grenzhügelchen u. dergl.

Didymodon rubellus. Waldränder und Gräben; viel seltener als im Laubwald.

Barbula unguiculata. Feuchte sandige Böschungen mit etwas Mergel- oder Lehmgehalt, verbreitet.

Tortula subulata. Hohlwege, Wegränder, viel seltener als im Laub- und Mischwald.

T. ruralis. Gemeines Randmoos und in Schonungen. Meist steril.

(*Grimmia trichophylla.* Erratische Blöcke unter Kiefern bei Chorin.)

Racomitrium canescens. In offenen Heiden am verbreitetsten, im Kfw. Randmoos. Bald häufig, bald strichweise selten. Flieht bei uns die Feuchtigkeit, während ich das Moos im Harz (bei Torfhaus) in Menge in feuchten Chausseegräben bemerkte.

Hedwigia albicans. Erratische Blöcke unter Kiefern, z. B. Glienicker Park, Blumenthal, Werbellinsee, Buckow etc.

Orthotrichum speciosum, diaphanum, pumilum, Schimperi, fastigiatum, affine und *obtusifolium* kommen an eingesprengten Laubbäumen, die erstgenannte Art auch an *Juniperus* (bei Bu.) vor.

Encalypta vulgaris. An Hohlwegen, Waldecken etc. seltener als im Misch- und Laubwald; gern mit *Bartramia pomiformis* und *Pogonatum nanum.*

Funaria hygrometrica. Im Kfw. kaum zu Hause, jedoch an verwundeten Stellen, auf kleinen Brandstätten — sogar auf verkohltem Holz! — und auf Rodungen sehr häufig.

**Webera nutans.* In verschiedenen Formen am Grunde der Bäume, auf Lichtungen und Waldrändern sehr gemein.

W. annotina. Verwundete, etwas mergelige Stellen der Böschungen; nicht selten, doch steril.

Bryum capillare. Am Grunde der Bäume und an Abhängen seltener als im Laubwald und meist steril.

B. caespiticium. Sterile sandige Waldränder und Schonungen, nicht gerade häufig.

B. argenteum. Kein eigentliches Waldmoos, aber massenhaft am Rande der Wuhlheide bei Weissenburg unter Kiefern c. fr. beobachtet. Verwundete Böschungen und neue Wege, an Bahndämmen, welche den Kfw. durchschneiden etc.

(*Rhodobryum roseum.* Am Grunde von Bäumen im Kfw. nur ausnahmsweise.)

Mnium undulatum. An feuchten bebuschten Stellen, z. B. unter *Rubus.*

M. affine. Unter Kiefern nur selten; häufiger bei P.

Aulacomnium androgynum. An Stubben, Böschungen, Waldrändern, in Gräben etc. sehr gemein, meist steril.

Bartramia pomiformis. Abschüssige Waldränder, viel seltener als im Misch- und Laubwald. Gern mit *Encalypta vulgaris.*

Catharinaea undulata. Sehr gemeines Randmoos, in Gräben, an Wegböschungen, und Abstichen. Verlangt einen gewissen Grad von Feuchtigkeit.

Pogonatum nanum. Hauptverbreitung in offenen Heiden, im Kfw., nicht seltenes Randmoos.

P. aloides var. *minimum* Crome. Bisher nur an wenigen Stellen am Rande von Kfw., stets mit voriger Art (Paulsborn, Tasdorf, Straussberg) und ohne die Stammform, welche bei uns an Laub- und Mischwald gebunden zu sein scheint.

P. urnigerum. Kfw.-Ränder, selten.

Polytrichum formosum. In Kfw. nur in dürftigen, oft sterilen Rasen hier und da Fehlt in ganz dürren Heiden (Subtypus f.).

**P. piliferum.* Im Gegensatz zu voriger Art gemeines Randmoos der trockenen Kfw. Hauptverbreitung in offenen Heiden.

**P. juniperinum.* Wie vorige Art.

P. perigionale. Randmoos, bis jetzt nur an wenigen Stellen.

**Buxbaumia aphylla.* Abschüssige Waldränder auf wenig bemoosten festen Stellen, gern mit *Pogonatum nanum*; auch auf ähnlichen Stellen des Waldinnern, doch nicht an lichtlosen Stellen.

(*Leucodon sciuroides.* Erratische Blöcke und eingesprengte Laubbäume.)

Thuidium Philiberti. Hier und da an Waldrändern (z. B. Pipenberge bei Finkenkrug), Waldwegen und Böschungen; steril.

T. abietinum. In kleineren Trupps an sonnigen Kfw.-Rändern sehr zerstreut und auf weiten Strecken fehlend.

(*Homalothecium sericeum.* Erratische Blöcke und eingesprengte Laubbäume. Im Grunewald, bei Tegel etc. charakteristisch für die vereinsamten alten Eichen unter den Kiefern und hier gewöhnlich c. fr.)

Brachythecium salebrosum. Auf faulen Stubben in Kfw. selten, z. B. Ch.

B. curtum Lindb. Fehlt in den trockenen Heiden (Subtypus f.) ist aber in moosigen Kfw., besonders den etwas feuchten des Thalsandes (Köpenick, Spandau etc.) zum Teil recht häufig; gern über Wurzeln und auf anmoorigem Boden. Nicht in jedem Kfw.

B. velutinum. Eines unserer gemeinsten Moose, besonders an Erdlehnen, Waldwegen, unter Gebüsch, am Grunde der Bäume. Fast immer c. fr.

B. rutabulum. Stubben, grasige feuchte Stellen, Grabenränder, zerstreut.

**B. albicans.* Nach Limpricht „kieselstet". In Kfw. oft in sehr grosser Menge, zum Teil selbst die Bodendecke fast ausschliesslich bildend (so stellenweise in der Jungfernheide). Vorwiegend als Randmoos zusammenhängende Streifen von beträchtlicher Länge bildend. Meist steril.

**Scleropodium purum (Hypnum purum).* Ueber die Verbreitung vergl. die Einleitung dieses Abschnitts.

(*Eurhynchium striatum.* In Kfw. nur ausnahmsweise an feuchteren Stellen.)

E. Stokesii. Im Kfw. nur selteneres Randmoos an Baumwurzeln und Weg- und Grabenrändern; steril.

Plagiothecium denticulatum. Auf Erde und am Grunde der Stämme verbreitet, bisweilen selten und fehlend, so in den meisten trockenen Graswäldern. Am häufigsten in der *Pinus-Juniperus*-Heide.

P. curvifolium. Unter Kiefern, jedoch nicht häufig.

(*P. silesiacum.* Fast nur in gemischten und Laubwäldern; bei Ew. unter Kiefern im Mischwalde, an einer Stelle ein meterbreiter Rasen auf fester Erde, c. fr.)

Amblystegium serpens. Am Grunde alter Kiefern, auf Hirnschnitten etc., häufiger am Grunde eingesprengter Laubbäume.

Hypnum cupressiforme. Gemeines Rindenmoos, meist in anliegenden kriechenden Formen auf den Erdboden übergehend. Tritt bisweilen auch als integrierender Bestandteil der Bodendecke auf und übertrifft unter Umständen sogar die anderen Moose an Massenentwickelung, so z. B. bei Friedrichshagen beobachtet. Die Form des Kfw.-Bodens ist in der Mehrzahl der Fälle sehr gedrungen mit kurzen dicken Aesten.

(*H. crista castrensis.* An der Grenze gegen Heidemoore bei Sp.: Teufelsfenn (O.).)

H. cuspidatum. Von Graebner (Studien, S. 569) bei P. an feuchten Eichenheidenrändern beobachtet. Ebenfalls bei P. habe ich dieses Charaktermoos der sauren Wiesen und Moore auf etwas frischem Kfw.-Boden gegen Templin, neben *H. Schreberi* in grossen Rasen beobachtet. Kommt auch auf etwas feuchten Böschungen vor und oft massenhaft in Waldgräben mit humösem Sande.

**H. Schreberi.* Ueber die Verbreitung vergl. die Einleitung dieses Abschnitts. In *Dicranum spurium*-Heiden oft in flach dem Boden angepressten, dick- und kurzästigen, getrennten Rasen; im *Pinus-Juniperus*-Walde hochschwellend; in Graswäldern neben *H. purum* fast das einzige Moos, welches von den Gräsern nicht erdrückt wird.

**Hylocomium splendens.* Gemein und je nach der Feuchtigkeit des Substrats dürftig bis hochschwellend. Gern an den Rändern. Fehlt auch streckenweise ganz, besonders in dunklen Heiden.

H. squarrosum. Flieht sowohl tieferen Schatten wie grosse Trockenheit, daher Randmoos an frischeren Stellen und dann in grossen Massen.

H. triquetrum. Horstweise eingesprengt, besonders im *Pinus-Juniperus*-Wald. In dürren Heiden seltener bis fehlend.

4. Die Moose der Heidemoore.

„Hand in Hand mit der Ausbildung der Heiden geht die der Heidemoore; beide Formationen sind von einander nur durch den Grad der Feuchtigkeit verschieden. In den Mulden und tiefer gelegenen Stellen der Heide sammelt sich das kalk- und nahrstoffarme Wasser und giebt den Torfmoosen, den *Sphagnum*-Arten, Gelegenheit zu massenhafter Ausbreitung.“ (Cfr. Graebner, Natürl. Vegetat.-Form.)

Warming (Oekologische Pflanzengeographie, S. 168.): „Diese Moore werden vorzugsweise von Torfmoos (*Sphagnum*) gebildet und entstehen auf feuchtem Boden, über dem sehr feuchte Luft lagert, der aber nicht offenes Wasser zu haben braucht. Sehr oft bilden sie sich oben auf alten Sumpfmooren; auch können sie auf nassem Thonboden oder Sandboden entstehen, . . .“ Nach Warming (l. c.) sind

die Sphagneen auch noch kalkfeindliche Moose, was nach neueren Untersuchungen nicht mehr haltbar zu sein scheint. Dr. A. Holler (Moosflora von Memmingen[1]), 1898, S. 201) schreibt: „Unser Memminger Ried aber hat ausser der ihm eigentümlichen *Armeria purpurea* Koch noch eine andere Merkwürdigkeit: Oasen von Hochmoorcharakter mitten im kalkreichsten Wiesenmoor! Und das nicht etwa erst seit einigen Dezennien, sodass man annehmen könnte, es habe sich im Laufe der Zeit etwa durch äussere Einflüsse dessen Beschaffenheit geändert, sondern schon seit mehr als einem Jahrhundert.“ Nach brieflichen Mitteilungen des Herrn Dr. Holler scheint eine abschliessende Lehmschicht die Hochmoorbildungen begünstigt zu haben.

Auch bei uns ist das Auftreten kleiner Hochmoorbildungen im Grünmoor zu beobachten (auf den Bürgerwiesen bei Str. z. B. durch *Polytrichum strictum*-Polster gekennzeichnet). Es mag sich dabei um Localitäten handeln, die durch Ablagerung abgestorbener Pflanzenteile schliesslich so weit erhöht wurden, dass sie dem anreichernden Einfluss des Grundwassers entzogen und von den nahrstoffarmen atmosphärischen Niederschlägen abhängiger wurden, sodass eine entsprechende Umbildung der Vegetation stattfinden musste. Wo unsere Fliesse an den Rändern von Grünmooren begleitet werden, wandeln sich dieselben an den etwas ansteigenden Thalrändern, in einiger Entfernung vom Wasser, häufig in Heidemoore um (z. B. Löcknitzwiesen bei Fangschleuse etc.). Mit der im Laufe langer Zeiten allmählig eingetretenen langsamen Senkung des Wasserspiegels und Erhöhung des Bodens durch Torfbildung ist das Grundwasser hier für diese Randpartieen durch die atmosphärische Bewässerung der anliegenden Heidepartieen ersetzt worden. Zwischen Grün- und Heidemoor schiebt sich das Uebergangsmoor mit seinem aus Sphagneen (*S. recurvum*, *S. Warnstorfii*, *S. teres*, *S. cymbifolium* etc.) und Laubmoosen des Grünmoors gemischten Mooskleide ein. —

Das Heidemoor enthält bei weitem nicht so viel *Hypnum*-Arten und andere echte Laubmoose, wie das Grünmoor, es ist vielmehr das Reich der Sphagneen, die hier unter Umständen fast alle anderen Moose erdrücken können. In der Ausbildung des Capillar-Apparates sind die Sphagneen bekanntlich durch ihre herabhängenden anliegenden Aeste allen anderen Moosen bei weitem überlegen, in einem Grade, dass sogar der Wurzelfilz für sie ganz entbehrlich wird. Das Porensystem, das die ganze Pflanze durchsetzt, verwandelt die Sphagneen in Schwämme von enormer Wasseraufnahmefähigkeit und die Aestchen, welche die Köpfe bilden, nehmen mit ihrem weitmaschigen porösen Zellenbau auch aus feuchter Luft gierig Wasser auf. Wer

[1]) 33. Bericht des Naturwiss. Vereins für Schwaben etc. in Augsburg.

Sphagneen mit anderen Moosen nach Hause bringt, um sie zu trocknen, macht dabei sogleich die Erfahrung, dass er beim Trocknen der ersteren ungleich mehr Zeit und Mühe aufzuwenden hat. Ist das einzelne *Sphagnum*-Individuum schon ein hervorragender Capillarapparat, so gilt dies natürlich in noch viel höherem Grade für den Complex der dicht aneinander gedrängten Stengel. Bei keinem anderen Moose ist man so sehr daran gewöhnt, die Pflanze stets unter dem Gesichtspunkte einer ganzen Anzahl rasenbildender Individuen zu betrachten, wie bei den Torfmoosen (und bei *Leucobryum),* sodass man einen einzelnen Stengel kaum als einen Repräsentanten der Art gelten lässt.[1]). Das rechtfertigt sich u. a. auch dadurch, dass ein einzelnes Torfmoos sehr hinfällig ist und sich in feuchtem Zustande kaum aufrecht erhalten kann.

Der aufstrebende geschlossene Wuchs der Torfmoose hat wohl den Habitus der meisten anderen Heidemoor-Moose bestimmt, vor allem bei *Polytrichum strictum.* Moose, die eine wagerechte Ausbreitung lieben, haben hier keine Aussicht sich zu behaupten, es sei denn, dass sie ihre Wachstumsrichtung ändern und, wie z. B. *Marchantia polymorpha* dies hier und im Grünmoor thut, senkrecht in die Höhe streben. Zwischen den Torfmoosen strebt *Hypnum stramineum* und *H. fluitans* nach oben, den gleichen Wuchs nimmt *Aulacomnium palustre* an und *Webera nutans, Calypogeia, Cephalozia bicusdidata, C. connivens* u. a. m. strecken sich zu dünnen langen Formen, um die Oberfläche der Torfmoosrasen erreichen und dem Wachstum derselben folgen zu können. *Webera sphagnicola* hat sich dieser Wachstumsart vollkommen angepasst und *Jungermannia marchica* benutzt Torfmoosstengel als Stütze, um sich lianenartig an denselben in die Höhe zu schlängeln und zwischen den Aestchen der *Sphagnum*-Köpfe zu fructificieren.

Das Höhenwachstum der Torfmoose führt bekanntlich an günstigen Localitäten zu jener Form des Heidemoores, die wegen der Emporwölbung der mittleren Partieen Hochmoor heisst und schliesslich auch zu jenem Ueberfliessen, bei welchem die vordringenden Torfmoose ihr Terrain erweitern und die angrenzende trockene Heide oder den Wald „anfressen“. Neben der allgemeinen Hochwölbung fällt die Wölbung zahlreicher einzelner Kuppen auf, die oft durch Ueberwölbung und Ueberwallung der Stümpfe abgestorbener Moorkiefern entstehen und durch ihr Zusammenfliessen zur Höherlegung des Ganzen beitragen. Auf den Kuppen bildet *Polytrichum strictum* Massenvegetation und auch die selteneren *Sphagnum fuscum, S. rubellum* Wils. wachsen hier mit Vorliebe, desgleichen *Jungermannia anomala* und fast regelmässig

---

[1]) Bei den untergetauchten schwimmenden Formen verändert sich nicht nur die Porenzahl, sondern auch der Zusammenschluss nimmt ab; das Extrem bildet hierin bei uns *S. obesum.*

auch *Webera nutans* var. *sphagnetorum*. Die gemeinsten der kuppenbildenden Sphagneen sind wohl *Sphagnum cymbifolium* und *S. medium*, seltener sind ausser den schon genannten *S. rubellum* und *S. fuscum*, die für das Hochmoor charakteristisch sind, *S. papillosum* und *S. recurvum*. Die letztgenannte Art füllt mit Vorliebe die Vertiefungen aus und nimmt von kleineren Waldsphagneten mit seinen Formen bisweilen fast ausschliesslich Besitz. Wo offenes Wasser sichtbar ist, findet sich neben *Hypnum exannulatum* oder *H. fluitans* meist *S. contortum* und, wohl ohne Ausnahme, *S. cuspidatum*. Eine andere Stellung nehmen *S. teres* und *S. acutifolium* ein. Ersteres liebt nasse Stellen und findet sich auch oft in Uebergangsmooren, bildet aber bei uns keine Kuppen; letzteres wächst gern am Rande der Waldsphagneten und oft kuppenförmig.

Der Kuppenbau ist übrigens nicht den Torfmoosen allein eigen. Im kleinen Erlenhochmoor bei Station Fangschleuse übernimmt am Uebergang zum Kiefernwald *Hypnum Schreberi* diese Rolle und bei *Leucobryum* kann man ähnliches häufig beobachten. Bekanntlich ist dieses Moos den Torfmoosen in der Bauart sehr verwandt, so weit beide Gruppen sonst auch auseinanderstehen mögen.

Wenn das Hochmoor schliesslich an der Grenze seines Höhenwachstums angelangt ist, so stellen sich auf dem trockeneren Felde *Calluna* und *Vaxinium Oxycoccos* in Massen ein, sodass die *Sphagnum*-Rasen schliesslich übersponnen und erdrückt werden und zwischen den Kuppen schwarze torfige Lachen entstehen, die, wenn sie Wasser enthalten, *Hypnum fluitans* oder *H. exannulatum*, ferner *Sphagnum cuspidatum* und *contortum* aufweisen; sind sie aber wasserleer, so bieten sie für *Campylopus turfaceus* und *Dicranella cerviculata* ein ausgezeichnetes Ausbreitungsfeld. Derartige überalterte Hochmoorstellen der letzteren wasserarmen Form habe ich nur wenige im Gebiet gesehen. — Die zuletzt genannten beiden Moose sind übrigens nebst *Dicranum flagellare* für die von Sphagneen nicht besetzten torfigen Randstellen der Heide- und Hochmoore charakteristisch. *D. flagellare* bevorzugt dabei morsche Stubben und den Grund der Randkiefern, wo es sich mit *Georgia pellucida, Lepidozia reptans, Aulacomnium androgynum* u. a. in den Raum teilt. Gemein ist auf den Randstreifen *Cephalozia bicuspidata*, neben *Webera nutans, Ceratodon, Dicranum scoparium, Hypnum cupressiforme*: auch *Leucobryum, Dicranella heteromalla* und *Calypogeia Trichomanis* fehlen kaum jemals.

Aufzählung.

Marchantia polymorpha. Selten zwischen *Sphagnum*, öfter unter anderen Moosen an flachen Stellen, aber weit weniger verbreitet als im Grünmoor.

Preissia commutata. Auf moorigem Torfboden von O. im Gebiet beobachtet.

**Aneura latifrons.* Moorboden, gern mit *Calypogeia* und *Georgia;* zerstreut, auch an morschen Stöcken.

A. palmata. Selten an morschen, nassen Stöcken.

Pellia epiphylla. Nackte Stellen, Gräben, nasses Holz, gemein.

Blyttia Lyellii. Selten an feuchten Stöcken; im Grunewald am Grunde einiger Moorkiefern.

Fossombronia Dumortieri. Auf feuchtem Torfboden, sehr zerstreut (z. B. Foerstersee).

Lepidozia reptans. An feuchten Stöcken am und im Moor verbreitet.

**Calypogeia Trichomanis.* Auf Moorboden, an Stöcken, in Gräben, zwischen *Sphagnum* (in der var. *adscendens)* verbreitet.

Lophocolea bidentata. Fehlt auch hier nicht; auf Moorboden und Wurzelwerk.

L. cuspidata Limpr. Am Grunde von Erlen (z. B. bei Fangschleuse zwischen *Mnium hornum)* sehr selten.

L. heterophylla. Auf Hirnschnitten verbreitet und bei Paulsborn in grossen Rasen auch auf Moorboden, stets c. fr.

Odontoschisma denudatum. Auf Moorboden, Erlenstubben, selten.

**Cephalozia connivens.* Sehr verbreitet und wohl in jedem grösseren Heidemoor, besonders an morschen Stubben.

**B. bicuspidata.* Gemein, besonders an den Moor-Rändern mit *Leucobryum, Georgia* etc. Im Innern des Moores meist durch vorige ersetzt; Uebergangsformen sind nicht selten.

Blepharostoma setacea. Zwischen anderen Moosen im Moor kriechend, bis jetzt nur an wenigen Stellen im Gebiet.

Jungermannia Mildeana. Ausstiche, *Carex*-Höcker (so bei Spandau: Teufelsmoor), sehr selten.

J. marchica. Nur zwei Stellen im Gebiete. Im Grunewald bei Paulsborn (von Dr. Evans-Neu-Haven entdeckt) zwischen *Sphagnum medium* hochschlängelnd.

J. Rutheana. Nur Grunewald: Hundekehlefenn. Den von A. Braun entdeckten Standort fand ich zwar 1890 wieder auf, seitdem aber war das Moos noch nicht wieder zu beobachten. Es wuchs in schwarzmoorigen nassen Löchern zwischen *Carex*-Polstern.

**J. anomala.* Zerstreut, bisweilen in Menge. Nur einmal einen Kelch beobachtet. Die Pflanze liebt besonders die durch *Sphagnum fuscum* und *Polytrichum strictum* gebildeten Kuppen, wächst aber auch am Grunde von Moorkiefern etc.

Scapania irrigua. Sehr selten. Ausstich in der Jungfernheide (O.), früher am Halensee auf Moorboden am Seeufer.

**Sphagnum cymbifolium.* Sehr gemein und gern Kuppen bildend.

**Sphagnum medium.* Gemein, meist in rötlichen Formen; die schöne forma *purpurascens* gern an tiefen, nassen Stellen. Kuppen bildend und auch flachrasig.

S. papillosum. Zerstreut, aber an den Standorten in Menge. Meist kuppenförmig. Durch die eigentümliche Farbe in die Augen fallend. Bisher nur die Form var. *normale* Warnst. nachgewiesen.

S. fimbriatum. Die meisten Standorte an Erlen gebunden. Recht zerstreut, aber massenhaft im Erlenmoor zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow.

S. Girgensonii. Bisher nur bei Chorin von O. entdeckt.

S. Russowii. Bisher nur Sp.: Teufelsfenn (Dr. Bünger).

**S. acutifolium.* Gemein, aber in wechselnder Verbreitung. An kleinen Waldsphagneten, auch gern an den Rändern auf Waldboden. Meist kuppenbildend.

S. subnitens. Zerstreut, fast immer in der rötlichen Form.

S. tenellum Klinggr. Auf Hochmoorkuppen meist in der rötlichen Form. Wenige Standorte bis jetzt nachgewiesen.

**S. Warnstorfii* Russ. Charakteristisch für viele Uebergangsmoore; in Hochmooren auf flachen Stellen, nicht in Kuppen, wie die vorige Art. Meist in der var. *purpurascens.*

**S. fuscum.* Wenig verbreitet, doch zahlreich am Standort und dann für Hochmoorkuppen charakteristisch. Stets mit *Polytrichum strictum.*

S. molle Sull. Isoliertes Vorkommen bei Bies.: Moor beim Wukensee am Wege nach Sophienstädt, mit *S. compactum.*

S. compactum D.C. Mit voriger und sonst nur an wenigen anderen Stellen, meist Ausstichen.

S. subsecundum. Bisher nur ganz vereinzelt im Gebiet gefunden.

S. rufescens (Br. g.) Warnst. Zerstreut, am Standort oft in Menge; gern in Gräben im Heidegelände.

S. inundatum. Sehr selten. [Von Prager bei Sp. entdeckt].

S. obesum. Nur Sp.: in einigen Sphagneten und Gräben des Teufelsmoors, ganz untergetaucht. Zum Teil in ganz getrennten einzelnen Stengeln.

S. contortum (Sch.) Limpr. Verbreitet, zum Teil in grossen Mengen vorkommend, besonders in Heidemoorgraben und an Stellen, wo Lachen zu Tage treten. Bisweilen submers.

S. platyphyllum. Bisher nur Sp.: Teufelsfenn [Prager].

S. squarrosum. Sehr ungleiche Verbreitung. Im Grunewald z. B. unter einem *Salix*-Strauch im Moor und sonst fast fehlend; bei Spandau beim Teufelsmoor eines der Sphagneten ganz ausfüllend, in den übrigen fehlend. Am häufigsten in den Erlenmooren der östlichen Hügellandschaften; Ew., Ch. (hier gemein) etc.

*S. *teres.* Sehr verbreitet in Uebergangs- und Heidemooren, doch in kleineren Sphagneten auch fehlend. Liebt flache, nasse Stellen und Gräben. Unter Gebüsch (Erlenmoor) häufig in der Form *squarrosulum*, seltener so im offenen Moor.

*S. *cuspidatum* (Ehr.) R. u. W. An nassen Stellen, in Lachen und Gräben der Heidemoore meist massenhaft. An etwas weniger nassen Stellen teilt sich das Moos mit *S. recurvum* in das Terrain.

S. Dusenii Jens. Bisher nur an wenigen, sehr nassen Stellen in Heidemooren.

*S. *recurvum* (P. B.) R. et Warnst. Bei uns die weitaus gemeinste Art der Gattung, die kleinere Sphagneten oft fast ganz ausfüllt und keinem Heidemoor fehlt. Nur ausnahmsweise kuppenbildend bemerkt.

S. obtusum Warnst. Bisher nur an wenigen, sehr nassen Stellen in Heidemooren. Bei Chorin füllt diese stattliche Art einen Heidetümpel fast völlig (unter Wasser) aus.

**Dicranella cerviculata.* Auf nacktem Moor- und Torfboden, sogar auf feuchtem Heidesand, zerstreut; an den Standorten in Menge.

D. heteromalla. Wie vorige und bisweilen mit ihr vergesellschaftet.

Dicranum palustre (Bonjeani). In den Randpartien der meisten grösseren Heidemoore, auch zwischen *Sphagnum* und in den Kuppen; gern mit *Aulacomnium palustre.*

D. scoparium. An weniger nassen Stellen und an morschem Holz verbreitet.

**D. flagellare.* Verbreitet auf Moorboden und besonders auf Stubben der Randpartien, wenn auch oft nur in wenigen Rasen. An Mooren, die von Bäumen umgeben sind, wird das Moos kaum jemals vergeblich gesucht. An alten Birken des Moorrandes geht es ziemlich hoch hinauf und ist hier gern mit der gracilen Form von *Ptilidium ciliare, Dicranum scoparium, Hypnum cupressiforme*, bisweilen auch *Dicranoweisia cirrata* und *Dicranum montanum* gemischt. Meist steril.

**Camphylopus turfaceus.* Zerstreut und an den Standorten bald spärlich, bald in Menge. Meist in sterilen, mit abgebrochenen winzigen, sparrblättrigen Sprossen bedeckten Rasen auf festem Moorboden und an faulem Holz. Wie voriges Randmoos.

C. flexuosus. Nur auf Moorsand am Liepnitzsee in Menge.

**Leucobryum glaucum.* Gemeines Randmoos, oft in Rasen, die kaum über den Boden hervortreten und durch reichliche Wasseraufnahme dunkelfarbig sind. In Erlenmooren nicht selten den Grund der Stämme kranzförmig umgebend und so z. B. bei Eggersdorf meterhohe Wölbungen bildend. Fruchtet an diesen Stellen nicht selten.

Fissidens osmundioides. An faulen Stubben im Moor (Grunewaldsee c. fr.), an *Carex*-Polstern und besonders am Grunde von Erlen sehr zerstreut. Fast alle Standorte im Havelgebiet, wo das Moos in Erlenmooren bei Wannsee und bei Sp. den Grund von Erlen bisweilen in grossen, zum Teil sogar meterhohen Rasen, umgiebt. Bald fruchtend, bald steril.

F. adiantoides. An geschützten oder nackten Stellen in Heidemooren zerstreut; auch Torfboden. Stets fruchtend.

Ceratodon purpureus. Gemeines Randmoos, auch an geschützten Stellen (Stubben etc.) mitten im Moor.

Tortula ruralis. Hier und da Randmoos trockenerer Stellen.

**Georgia pellucida.* Modernde Baumstümpfe und Gräben mit *Aulacomnium androgynum, Webera nutans* etc., sehr verbreitet. Stets fruchtend.

Splachnum ampullaceum. Charakteristisches Substrat dieses Mooses ist der Rinderdünger in Heidemooren; im Gebiete nur selten beobachtet, zuletzt bei Birkenwerder.

Funaria hygrometrica. Auf nacktem Torf bisweilen in ungeheurer Menge, z. B. Str.: Bürgerwiesen.

**Webera nutans.* Sehr gemeines Randmoos auf Moorboden und an Stubben. Als Binnenmoos zwischen *Leucobryum* und *Sphagnum* und dann gewöhnlich in sehr verlängerten und oft hochsetigen Formen (var. *sphagnetorum* und *longisetum*).

W. sphagnicola. Bisher nur Grunewald, zwischen *S. fuscum* und *Polytrichum strictum.* Meist steril.

Bryum bimum. An flachsumpfigen Stellen der Heidemoore, zerstreut.

B. pseudotriquetrum. An flachsumpfigen Stellen häufig, doch bei weitem weniger verbreitet als im Grünmoor. Meist steril.

B. capillare beobachtete ich auf Torfboden im Bogenluch bei Birkenwerder; steril.

Mnium hornum. In Erlenmooren am Grunde der Erlen massenhaft; im offenen Moor an den Rändern und auf Stubben verbreitet.

(*M. cuspidatum.* Am Grunde von Erlen im Moor hier und da.)

M. affine var. *elatum.* Flachsumpfige Heidemoorstellen, gemein, doch bei weitem nicht so massenhaft wie im Grünmoor. Meist steril.

M. Seligeri. Vorkommen wie vorige, noch weniger für Heidemoore neigend.

M. punctatum kommt (z. B. bei Paulsborn) selbst im Moor an Stubben vor und fruchtet bisweilen.

Paludella squarrosa. Seltener als im Grün- und Uebergangsmoor, doch bisweilen massenhaft zwischen *Sphagnum.* Nicht überall. Meist steril.

Meesea triquetrum. An sehr wenigen Stellen; flachsumpfiges Heidemoor zwischen *Sphagnum.* (Die früher im Gebiete beobachteten *M. trichodes* und *longiseta* nicht gesehen.)

Aulacomnium androgynum. An Erlen, Stubben und Moorboden sehr gemein; meist steril.

**A. palustre.* Treuer, niemals fehlender *Sphagnum*-Begleiter. Meist steril.

Philonotis marchica. Selten (Riemeisterfenn im Grunewald, zahlreich und fertil mit *Thuidium Blandowii*).

P. fontana. Flachsumpfige Stellen. In Heidemooren sehr zerstreut; meist steril.

Catharinaea undulata. Häufig auf Torf- und Moorboden (Moorsand).

Polytrichum formosum. Auf torfigen, trockeneren Randpartien (Waldränder) nicht selten.

P. gracile. Auf Torfboden verbreitet.

P. juniperinum geht bisweilen auch in die Heidemoore über.

**P. strictum.* In jedem Hochmoor Kuppen bildend; auch in Uebergangsmooren in vereinzelten Kuppen. Immer fruchtend.

(*Thuidium tamariscinum.* Am Grunde von Erlen, weit seltener als im Erlbruch.)

T. Philiberti. Trockenere, torfige Randstellen, hier und da.

T. Blandowii. Zwischen *Sphagnum* an flachen Stellen, zerstreut, meist c. fr.

Climacium dendroides flieht die reinen Sphagneten und findet sich nur als Randmoos an torfigen, wiesenartigen und schlammigen Stellen.

Camptothecium nitens. Zwischen *Sphagnum* an flachen Stellen ziemlich verbreitet; meist steril.

Brachythecium albicans. Trockenere Randpartien, verbreitet; bisweilen mit *B. rutabulum.*

Scleropodium purum. Steigt ziemlich weit in die Heidemoore hinein und findet sich auch auf den Kuppen bisweilen.

(*Eurhynchyum striatum.* In Erlenmooren sehr zerstreut.)

(*E. piliferum.* Ausnahmsweise auch am Rande heidiger Moore beobachtet, zum Teil sogar zwischen *Sphagnum.*)

(*Plagiothecium silvaticum.* Am Grunde von Erlenstöcken, selten.)

P. denticulatum. Häufiges Randmoos auf Moorboden und Stubben.

P. Ruthei. Bei Chorin gegen den Plagesee mehrfach am Rande von Waldsphagneten (mit *Mnium hornum*) fertil.

Amblystegium serpens. An Stubben im Moor, an Pfählen etc., seltener.

A. Juratzkanum. An Stubben und Holzwerk, auch im Moor nicht selten.

A. riparium. An Stubben etc. selten.

Hypnum stellatum. Ungleich verbreitet und in vielen Mooren fehlend. Zwischen *Sphagnum* nur selten.

H. polygamum. An faulem Holz, selten.

**H. vernicosum.* An flachen Stellen der Heide- und Uebergangsmoore meist gemein; bisher nur steril.

(*Hypnum intermedium.* Im echten Heidemoor nur einmal beobachtet.)
(*H. lycopodioides. Sphagnetum* am Förstersee.)
(*H. Kneiffii* und *polycarpon.* Im echten Heidemoor noch nicht unterschieden.)
**H. exannulatum.* Nicht selten, bisweilen in Menge.
H. fluitans. Gemein, fast ebenso häufig wie im Grünmoor. Oft vereinzelte Stengel zwischen *Sphagnum.*
H. scorpioides. An flachsumpfigen Stellen, besonders der Uebergangsmoore zerstreut; nicht direct zwischen *Sphagnum.*
H. cupressiforme geht in die Heidemoore über und bildet hier meist bleiche flache Rasen.
H. pratense. Zwischen *Sphagnum* und anderen Moosen eingesprengt, selten.
(*H. crista castrensis.* In einem *Sphagnetum* des Grunewaldes auf einem erratischen Stein; ferner bei Sp. am Rande des Teufelsmoores).
H. cordifolium kommt auch in Heidemooren vor. C. fr. bei Paulsborn.
H. giganteum. In und an Gräben u. dergl., aber viel seltener als im Grünmoor.
(*H. cuspidatum.* Flieht die echten Heidemoore und findet sich hier nur an Stellen mit Wiesencharakter, auf Schlammablagerungen, an Holz und auf Hirnschnitten im Moor. Wiederholt konnte ich das gänzliche Fehlen constatieren.)
H. Schreberi. Besonders als Randmoos gemein, auch auf den Kuppen des Hochmoores und an Stubben, aber nicht auf tiefen Stellen.
**H. stramineum.* Wohl in jedem Heidemoor, wenn auch bisweilen nur in vereinzelten Stengeln zwischen *Sphagnum* aufsteigend. Compacte Rasen kommen im Gebiete nicht selten vor.
H. trifarium. Vorkommen wie voriges, doch viel seltener. C. fr. bei Paulsborn beobachtet (Ernst Schulz). (In Mengen und reinen Rasen im Grünmoor (*Hypnum*-Sumpf) am Fliess bei Eggersdorf.)
Hylocomium splendens. Häufiges Randmoos.
H. squarrosum. Desgleichen, besonders an Erlenmooren.

5. Die Moose der Heidegewässer.

Für die mitten in Mooren eingelagerten Heideseen bietet der Pechsee im Grunewald ein vorzügliches Beispiel, auch für die ausserordentliche Pflanzen-Armut dieser Art Gewässer. Wenn man — unter Anwendung grösster Vorsicht — über den aus Sphagneen (*S. medium* var. *purpurascens, S. cymbifolium,* Formen des *S. cuspidatum*) gebildeten Gürtel schreitet, der unmittelbar das Seeufer säumt, so hat man Mühe, ausser flottierendem *Sphagnum cuspidatum* noch spärliche schwimmende Stengel von *Hypnum fluitans* aufzufinden. Dieselben Moose findet man in den kleinen Wasserlachen der Moore; bald tritt *Hypnum exannulatum* hinzu, bald *Sphagnum contortum* oder eine andere Art in submerser Form (bei Spandau noch *S. obesum*).

Wenig günstiger steht es in dieser Beziehung mit den eigentlichen Heideseen mit wenigstens teilweise festen sandigen Ufern; nur wenn man die unmittelbar an den See stossende Zone der Moorränder des Sees berücksichtigt, erhält man noch eine Anzahl Arten. Vor allem findet sich *Fontinalis antipyretica* schwimmend und an Erlenwurzeln; dicht an den See tritt bisweilen *Philonotis fontana* (am Halensee früher auch *P. caespitosa*) heran. *Bryum pseudotriquetrum* und, seltener, *B. pallens* steril, *Mnium affine* var. *elatum* finden sich hier, an Schilfstengeln über Wasser bisweilen *Hypnum polygamum* und an und im Wasser hier und da *Chiloscyphus polyanthus*. Wo zwischen Schilfbrocken am Ufer Schlammstellen enstanden sind, treten *Hypnum cuspidatum*, *H. Kneiffii* und *Climacium dendroides* in Menge auf. Wollte man die Grenzen der Moosflora des Heidesees noch erweitern, so müsste man schliesslich fast alle Heidemoormoose citieren, da sie oft nur in geringer Distanz vom Ufer auftreten.

In mehreren Waldphagneten bei Chorin (gegen den Plagesee) kommt *Riccia natans* in Wasserlachen vor, desgleichen *R. fluitans*. Letztere Art fand sich früher in grosser Menge im Hundekehlensee.

C. Vegetationsformationen mit salzhaltigen Wässern.

Im Gebiete sind einige Salzboden-Localitäten, besonders bei Nauen, vorhanden, von denen mir nur der Ceestower Damm bei Finkenkrug bekannt geworden ist. Es ist dies ein zwischen Sumpfwiesen und nassen Aeckern hinführender feuchter Fahrweg, dessen Moosvegetation eine Sonderstelle einnimmt. Auf dem Wege, an den angrenzenden und abzweigenden Gräben und selbst zwischen den Grasbüscheln der benachbarten Felder fallen im Mai die zahlreichen Sporogone der **Pottia Heimii* auf, wohl das einzige, entschieden halophile Moos Binnen-Deutschlands. Von den engeren und entfernteren Gesellschaftern seien genannt: *Riccia glauca* und *crystallina*, *Mildeella bryoides* (Brachacker c. fr.), *Phascum cuspidatum*, *Pottia minutula* (Grabenränder), *Didymodon rubellus*, *Physcomitrium pyriforme*, *Leptobryum pyriforme*, *Bryum pendulum*, *B. uliginosum*, *Catharinaea undulata*, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Hypnum Kneiffii* (nasser Brachacker), *H. cupressiforme*.

D. Moosvereine auf Culturstandorten.

1. Die Moose der Ruderalplätze.

Es sind grösstenteils acrocarpe Arten, die sich hier finden. Am gemeinsten sind *Ceratodon purpureus*, welches hier gern breitblättrige Formen entwickelt und oft steril bleibt, *Funaria hygrometrica* und *Bryum argenteum*, das überall an Schuttplätzen, Ablagen und massen-

haft im Strassenpflaster der kleineren Orte, aber ebenso auch im Berliner Strassenpflaster vorkommt, z. B. auf dem Schillerplatz. Auch *Ceratodon* wächst bei uns im Strassenpflaster, und in der kleinen Museumsstrasse zu Berlin sammelte ich *Bryum capillare* zwischen der Rinnsteinpflasterung. Am auffälligsten ist von diesen Arten das Verhalten des *Bryum argenteum*, welches sowohl auf reinem Sande, wie auch in stark mit tierischen Flüssigkeiten getränkten Stellen, gut gedeiht und hier auch reich fruchtet, wie z. B. am Droschkenhalteplatze am Bahnhof in P. Für *B. argenteum* scheint die Zusammensetzung des Substrats demnach ähnlich wie bei *Ceratodon* eine ziemlich gleichgiltige Rolle zu spielen.

Häufige Ruderalmoose sind ferner *Marchantia polymorpha, Riccia glauca, Barbula unguiculata, Tortula ruralis, Catharinaea undulata* und *Eurhynchium praelongum*, an feuchten Stellen auch *Hypnum cuspidatum*. Auf schlammigen Stellen kommt *Physcomitrium pyriforme* vor und an abgelagerten Ziegelbruchstücken wächst ziemlich regelmässig *Barbula muralis*, bisweilen mit *Amblystegium serpens*. Andere Moose kommen kaum in Betracht.

2. Die Moose der Land-Strassen, Wege und Chausseen.

Soweit die Communicationen durch Wald führen und unmittelbar von denselben begrenzt werden, sind die hier vorkommenden Moose schon früher mit berücksichtigt worden. Es sind aber noch zu unterscheiden: a. die Bryophyten der durch offenes Heideland führenden Wege, b. derjenigen Wege, welche mineralstoffreicheren Boden queren, c. die Moose der Weg- und Feldbäume, d. die Moose der Chausseesteine.

a.) Wege im offenen Heideland.

Die Moose sind hier dieselben, wie im Sandfelde und in der *Calluna*-Heide, vermischt mit den Moosen der etwa angrenzenden Kiefernheide. *Ceratodon purpureus, Dicranella heteromalla, Polytrychum juniperinum* und *piliferum, Webera nutans, Brachythecium albicans, Tortula ruralis, Scleropodium purum Hypnum Schreberi* und *H. cupressiforme* bilden die Hauptmassen. Sonst sind noch mehr oder weniger häufig: *Pellia epiphylla, Lophocolea bidentata, Jungermannia bicrenata* Schmidel, *Dicranum scoparium, Barbula unguiculata, Racomitrium canescens, Funaria hygrometrica, Bryum capillare, B. argenteum, Mnium cuspidatum, Aulacomnium androgynum, Pogonatum nanum, Polytrichum commune* (nasse Gräben), *Thuidium Philiberti, Brachythecium velutinum, Plagiothecium denticulatum, Hypnum cuspidatum* (nasse Stellen), *Hylocomium splendens* und *H. squarrosum*.

b. Wege im mineralstoffreichen offenen Gelände.

Die Moosgesellschaft kann hier sehr verschieden zusammengesetzt sein, ein bestimmter Charakter ist nicht ausgesprochen. Immer wiederkehrende Arten sind: *Marchantia polymorpha*, *Pellia epiphylla*, *Lophocolea bidentata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Barbula unguiculata*, *Webera nutans* (viel weniger zahlreich, als im Heideland; ähnlich *Ceratodon* und *Dicranum scop.*); *Mnium cuspidatum*, *M. undulatum*, *Aulacomnium androgynum*, *Catharinaea undulata*, *Polytrichum juniperinum*, *Thuidium Philiberti*, *Climacium dendroides*, mit *Hypnum cuspidatum* an nassen Stellen, *Brachythecium rutabulum* (zwischen Gras kriechende Formen), *Brachythecium velutinum*, *B. albicans*, *Amblystegium serpens*, *Hypnum cupressiforme*, *Hylocomium splendens*, *H. squarrosum*. Diese Durchschnittszusammensetzung variirt je nach dem Gebalt und der Bewässerung des Substrats und nach dem Grade der Steilheit desselben sehr. An lockeren kahlen Stellen finden sich hier und da *Phascum cuspidatum*, *Pottia intermedia* und *truncatula*, an feuchteren *Pellia calycina* (feinzerteilte Form), *Mnium affine*, *M. punctatum*, *Didymodon rubellus*, *Alicularia scalaris*, *Barbula fallax* etc.

Auf dem flachen Rande, unmittelbar am Fussgängersteig, findet sich bisweilen eine aus *Barbula Hornschuchiana*, *B. unguiculata*, *B. convoluta*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*, oder wenig anders zusammengesetzte Gesellschaft, die sich in dieser Form mit geringen Abänderungen bisweilen auf weite Strecken ausdehnt, besonders in den Hügellandschaften des Nordostens.

c. Weg- und Feldbäume.

Die Rindenflora der isoliert stehenden Laubbäume ist erheblich von jener der Waldbäume verschieden. Vor allem sind die *Orthotrichen* hier bei weitem zahlreicher und manche derselben wachsen, ebenso wie *Tortula papillosa*, nur hier. Häufige Erscheinungen sind ferner *Frullania dilatata*, *Tortula ruralis* und *pulvinata*, *Ceratodon purpureus*, *Bryum capillare* (steril), *Leucodon sciuroides*, *Brachythecium velutinum* und *Hypnum cupressiforme*. Es mag schliesslich dahingestellt bleiben, ob dieser Moosverein zu den auf Culturstandorten gebildeten zu rechnen ist. Gleichwertig mit den übrigen derselben ist er natürlich nicht

Aufzählung.

* *Frullania dilatata.* Sehr verbreitet.

Radula complanata. Zerstreut.

(*Madotheca platyphylla.* Bei Bu. an angepflanztem Weggebüsch.)

Ptilidium ciliare. In der gracilen gelblichen Form besonders an alten Birken nicht selten.

**Dicranoweisia cirrata*. Am häufigsten noch an Birken bei angrenzendem Walde. Verbreitung sehr ungleich; in manchen Gegenden häufig z. B. P., Or.

Dicranum scoparium. Gern an alten Birken.

Ceratodon purpureus. Häufiges, aber oft steriles Rindenmoos.

Tortula latifolia. Sehr selten. Bei Ludwigsfelde an sehr alten Laubbäumen, ebenso bei Schmöckwitz, früher an Pappeln bei Paulsborn, zwischen Potsdam und Petzow.

**T. papillosa*. Besonders an Pappeln und Weiden sehr verbreitet, doch nur steril. Nie an Waldbäumen.

T. laevipila. Nur einmal an einer Pappel bei Petzow unweit Potsdam gesehen; früher von Reinhardt mehrfach im Gebiet beobachtet.

**T. pulvinata*. An Pappeln und Weiden nicht selten; bisher nur steril.

T. ruralis. Am Grunde der Stämme und höher hinauf sehr verbreitet. Als Rindenmoos gewöhnlich in kleineren Formen. Meist steril.

Orthotrichum diaphanum. An Weiden und Pappeln zerstreut.

O. pumilum. An allerlei Feldbäumen verbreitet.

O. Schimperi. Seltener als vorige Art.

**O. fastigiatum* und

**O. affine* sind die gemeinsten Arten der Gattung, die man wohl an keinem, mit Laubbäumen bepflanzten Feldwege und an Waldrändern vermisst.

O. speciosum. Weniger verbreitet und immer in Gesellschaft anderer Arten der Gattung. Auch an den Säumen gemischter und Laubwälder.

O. leiocarpum. Bei uns mehr Wald- als Feldmoos, daher an Feldbäumen meist in der Nähe des Waldes. Ziemlich verbreitet, doch oft steril.

O. Lyellii. Vorwiegend Waldmoos und auch an Bäumen der durch Wald führenden Wege. Verbreitet.

O. obtusifolium. An Feldbäumen, aber bei uns nicht sehr verbreitet. An alten morschen Weiden bisweilen in Menge. Meist steril.

(*Webera nutans*. Am Grunde der Bäume.)

Bryum capillare. In sterilen, niedrigen Polstern an Feldbäumen ziemlich verbreitet.

Mnium cuspidatum. Am Grunde der Bäume, auf Rinde und Wurzeln.

Leucodon sciuroides. Verbreitet; nur steril.

(*Antitrichia curtipendula*. Ausnahmsweise an einer Wegpappel bei Bu.)

(*Neckera complanata*. Mit Buchen bepflanzter Waldweg zwischen Falkenhagen und Finkenkrug.)

(*Leskea polycarpa*. Sehr vereinzelt. In anderen Gegenden Norddeutschlands an Feldbäumen gemein.)

(*Platygyrium repens*. Selten an Wegen im Walde (Eichen und Buchen) bei Finkenkrug, Ch. und Fw.; gehört bei uns wohl zur Waldflora.)

Pylaisia polyantha. An Wegbäumen selten (P., Wannsee, Ew., Ch. etc.), immer in vereinzelten Rasen. In anderen Gegenden Norddeutschlands am Grunde der Weiden ein gemeines Moos, so im Nordosten Posens beobachtet. Stets fruchtend.

**Homalothecium sericeum.* Sehr gemein, doch meist steril.

Brachythecium velutinum. Sehr gemein und fast immer c. fr.

B. rutabulum. Am Grunde feuchtstehender Feldbäume nicht selten.

Eurhynchium Stokesii und *praelongum* kommen hier und da auf Baumwurzeln an Wegen vor, auch *Thuidium abietinum* habe ich so gesehen.

Plagiothecium denticulatum. Am Grunde etwas feuchtstehender Feldbäume, zerstreut.

**Amblystegium serpens.* Am Grunde von Chaussee-, Feld- und Wegbäumen verbreitet, auch auf Hirnschnitten.

Hypnum cupressiforme. Aeusserst gemein.

d. Die Moose der Chausseesteine.

Die meist granitischen Steine an den Seiten der Chausseen sind oft auf weite Strecken frei von Moosen, in manchen Gegenden, z. B. bei Ew. und Ch., aber ziemlich reich bewachsen. In erster Reihe stehen **Grimmia pulvinata*, *Ceratodon purpureus* und *Hypnum cupressiforme. Tortula muralis* fand ich bisher nur an getünchten Stellen, auf nacktem Granit und verwandten Gesteinen fehlt es. Es wurden ferner beobachtet:

Radula complanata, *Lophocolea bidentata*, *Dicranum scoparium*, *Didymodon rubellus*, *Tortula ruralis*, *Schistidium apocarpum*, *S. gracile* (Ch., Bu.), *Hedwigia albicans*, *Orthotrichum diaphanum* (z. B. Petzow), *O. anomalum* (noch nicht durchweg von *O. saxatile* unterschieden!), *O. affine*, *O. rupestre* (nur an der Chausse Ew.-Ch., c. fr.), *O. speciosum*, *O. obtusifolium* (an Chausseesteinen zwischen Ew. und Ch., wird von Limpricht nur als Holzbewohner angegeben), *Webera nutans* (Erdflecken), *Bryum capillare, Antitrichia curtipendula* (bei Ch.), *Thuidium tamariscinum* (feuchtstehende Steine), *T. Philiberti* (Ch.), *T. abietinum* (Ew.), *Pylaisia polyantha* (sehr zerstreut, P., Ew., Ch. etc.), *Homalothecium sericeum*, *Camptothecium lutescens* (Ch., Ew.), *Brachythecium albicans*, *B. velutinum*, *Scleropodium purum*, *Amblystegium serpens*, *A. varium* (selten), *A. riparium* (feuchte Steine), *Brachythecium populeum* (Sp., Ch.), *Hypnum incurvatum* (bei P., Ew., Bu., Ch. zerstreut an Steinen, meist fruchtend, verhältnismässig häufig zwischen Ew. und Ch.), *Hypnum Schreberi.*

3. Die Moose der Parkanlagen.

Nur die Grasplätze derselben sollen hier berücksichtigt werden, da die Rindenflora kaum eine Besonderheit aufweist, ausgenommen

etwa *Leskea polycarpa*, welches ich im Charlottenburger Schlosspark am Grunde alter Bäume fertil auffand. In seinen „Weiteren Beiträgen zur Flora von Pommern III“ bemerkt C. Warnstorf bei dieser Art, dass er sie „bisher nur am Grunde verschiedener Laubbäume antraf, welche im Inundationsgebiet von Flüssen wuchsen“. Die meisten der mir bekannt gewordenen Standorte in der Umgegend von Berlin, sowie bei Magdeburg und in der Provinz Posen beobachtete Standorte decken sich mit dieser Beobachtung.

In unseren Parks (mit Mischwaldcharakter auf humösem Sand) kehren auf den Grasplätzen und unter Gebüsch folgende Moose immer wieder: *Lophocolea bidentata, Dicranella heteromalla, Dicranum undulatum, D. scoparium, Ceratodon purpureus, Webera nutans* (häufig steril), *Bryum capillare, Mnium hornum, M. undulatum, M. affine, M. cuspidatum, M. punctatum* (feuchtere Stellen), *Catharinaea undulata*, die mit *Climacium dendroides* oft zusammen wächst, *Thuidium Philiberti* oder *T. delicatulum, Brachythecium albicans* (in schlaffen Formen), *B. rutabulum* (oft als var. *robustum*, doch auch schlaff zwischen Gräsern kriechend), *B. velutinum, Eurhynchium Stokesii* (am Grunde von Buchen etc.), *E. praelongum, Plagiothecium denticulatum, P. Roesei* (unter Buchen), *Amblystegium serpens, Scleropodium purum, Hypnum cupressiforme, H. Schreberi, Hylocomium splendens, H. triquetrum, H. spuarrosum.*

Am meisten fallen *Dicranella heteromalla, Mnium affine, M. undulatum* und *M. cuspidatum, Catharinaea undulata, Hylocomium squarrosum* und *Climacium dendroides* durch ihre Menge auf und das zahlreiche Vorkommen des letztgenannten Mooses auf den verhältnismässig wenig feuchten Grasplätzen der Parks ist für dieselben charakteristisch.

Weniger allgemein verbreitet sind *Plagiochila asplenioides, Funaria hygrometrica, Mniobryum roseum, Polytrichum formosum, Brachythecium salebrosum, Camptothecium lutesens* und *Eurhynchium atrovirens*; charakteristisch ist aber für unsere Parks *Eurhynchium piliferum* (Tiergarten, Monbijou, Bellevue, Charlottenburger Schlossgarten, Friedrichshain, Sanssouci etc.), das man hier kaum je auf den Grasplätzen vermisst, wenn es auch nur selten zahlreich und fast immer steril auftritt. Das Moos mag ein Relikt aus jener Zeit sein, als die Localitäten noch bruchigen Wald bildeten, am Rande von Erlbrüchen ist es nämlich verbreitet. — Auf den Fusswegen der Parks ist häufig *Bryum argenteum* mit *Ceratodon* in Menge vertreten. Erwähnt sei noch, dass auf einem err. Block in der Panke im Park von Buch *Tortula latifolia* neben *Amblystegium Juratzkanum* über der Wasserlinie vorkommt. An einer ganz ähnlichen Localität beobachtete C. Warnstorf im Gebiete *Leskea polycarpa.*

4. Die Moose der Gartenmauern.

Auf dem Kalkmörtel älterer Mauern siedelt sich vor allem *Tortula muralis* stets in Mengen an, wie sie an anderen Localitäten nicht vorkommen, ferner ist *Grimmia pulvinata* hier typisch (letztere Art geht übrigens auch auf Plankenzäune bisweilen über). Ferner sind besonders zu nennen *Schistidium apocarpum*, *Ceratodon purpureus*, *Hedwigia albicans* (Sandstein-Eisenbahnbrücken bei Wannsee etc.), *Orthotrichum anomalum*, *O. diaphanum* (besonders bei P. häufig), *Bryum capillare*, *Barbula unguiculata*, *Homalothecium sericeum* (in flach angedrückten Formen gemein), *Camptothecium lutescens* (ebenfalls auf Kalkmörtel verbreitet), *Brachythecium velutinum*, *B. rutabulum* (sehr gemein am feuchten Grunde von Dorfmauern etc.), *Amblystegium serpens*, *A. riparium* (feuchtere Mauern). *Bryum caespiticium* fehlt kaum an einer Gartenmauer oder einer steinernen Feldbrücke; an diesen Stellen kommt das Moos bei uns noch am häufigsten vor! Neben *Amblystegium serpens*, das besonders auf horizontalen Mörtelstellen der Gartenmauern in Villencolonien (z. B. Wannsee) gemein ist, findet sich an wenigen Stellen auch *A. rigescens* z. B. bei Wannsee (Hedwig Loeske). Selten tritt *Pylaisia polyantha* auf Mauern auf (P.) und *Didymodon rigidulus*, welches ich bisher nur an einer Sandsteinbrücke der Eisenbahn bei Gr. Behnitz (und ausserhalb des Gebiets an einer ganz gleichen Stelle bei Frankfurt a. O.) sah und das sonst fehlt. An Ziegelsteinen und Mörtelstücken der Abtei Chorin ist das sonst seltene *Eurhynchium murale* häufig. Auch an Mauern bei Wannsee kommt es vor. Im Park Bellevue wächst auf dem Sandstein eines Grabdenkmals in Menge *Didymodon rubellus* c. fr. An steinernen Grabenbrücken zwischen Erkner und Neu-Zittau fand ich zahlreich fertiles *Leptobryum pyriforme* in Mörtelritzen neben *Bryum caespiticium* und *Tortula muralis* und an einer gleichen Localität bei Sadowa beobachtete K. Osterwald sogar *Preissia commutata*.

Die Moosgemeinden auf Sandstein-Eisenbahnbrücken und auf Mörtelmauern zeigen kaum Unterschiede, dagegen bieten die Tuffstein-Grotten, wie sie besonders bei Wannsee und Potsdam in den Parks vorkommen, manche Merkwürdigkeit; fast immer dürfte es sich dabei um mit den Steinen eingeschleppte Arten handeln. Als z. B. beim Bau der Villencolonie Grunewald Massen von Tuffsteinen zur Bekleidung der Seeufer herangeschafft wurden, konnte ich eine ziemlich reiche Moosflora auf denselben konstatieren; besonders zahlreich fand sich *Homalia trichomanoides* auf den Steinen. Auf den etwas feuchten Tuffsteinen einer Grotte beim „Flensburger Löwen" bei Wannsee kommen folgende Moose vor:

Marchantia polymorpha, *Lophocolea bidentata*, *Ceratodon purpureus*, *Tortula muralis*, *Orthotrichum diaphanum*, *Mnium affine*, *M. punctatum*,

Pylaisia polyantha c. fr. *Camptothecium lutescens*, *Brachythecium populeum* c. fr., *B. rutabulum* var. *robustum* c. fr. (viel), *Eurhynchium confertum* c. fr. (eingelagerter, schattiger Granitblock), *E. murale* c. fr. (Tuff.), *Amblystegium Juratzkanum*, *A. riparium*, *Hypnum cupressiforme.*

An einer Grotte bei Kl. Glienicke wächst ein Räschen *Tortella tortuosa* (sonst im Gebiet nicht gesehen); auf einer Grotte bei der Meierei bei P. kommt die schon von Reinhardt beobachtete *Barbula revoluta* noch jetzt vor; derselbe Beobachter notiert bei P. an Mauern *Pottia subsessilis*, deren Auffindung mir nicht glückte. Sehr häufig ist *Schistidium apocarpum* auf Tuff-Grotten. —

Wenn sich auf Mauerkronen bereits eine Humusschicht gebildet hat, so wächst die Zahl der Arten erheblich; eine genügende Abgrenzung ist dann kaum noch möglich. Auf den Mauern der alten Kirchhöfe bei P. sammelte ich u. a. *Thuidium Philiberti, Eurhynchium Stokesii, E. megopolitanum, E. piliferum*, *Hylocomium squarrosum,* selbst *Hypnum cuspidatum* und *Climacium dendroides.*

5. Die Moose der Dächer.

Auf alten Ziegeldächern, von denen ich nur eine geringe Zahl untersuchen konnte, scheinen *Grimmia pulvinata* und *Ceratodon purpureus* die häufigsten Arten zu sein. Auf fast wagerechten, mit Asphaltpappen gedeckten Dächern, auf denen sich im Laufe langer Jahre etwas Humus gebildet hatte, sah ich ausserdem in grossen Mengen *Funaria hygrometrica*, und *Bryum argenteum.* Die Massenvegetation der Moose auf Strohdächern der Bauernhäuser besteht vorwiegend aus *Hypnum cupressiforme* und *Tortula ruralis*, welch letzteres Moos hier sehr häufig fruchtet, während es sonst meist steril ist. Gemein ist ferner *Ceratodon purpureus* und *Dicranum scoparium,* während *Dicranoweisia cirrata* zwar seltener, aber immerhin doch ziemlich verbreitet ist und stellenweise in Menge fruchtet. Auch auf niedrigen Holzplankendächern (Kegelbahnen, Stallungen der Förstereien etc.) ist es ziemlich häufig. Einmal wurde im Gebiete *Antitrichia curtipendula* auf einem Schindeldache beobachtet (W. Hees); ausserhalb des Gebietes kommen auch Seltenheiten auf Dächern vor. Eine genauere Untersuchung dieser Localitäten, die mir versagt war, dürfte interessante Ergebnisse bieten. Erwähnt sei noch, dass auf dem Erdbewurf der Dächer ländlicher Backöfen öfter *Pottia cavifolia* auftritt, so mehrfach bei Cladow an der Havel (Prager).

6. Die Moose der Wassermühlen, Pfähle im Wasser, Wehre etc.

Hier ist das Reich der Amblystegien. Vor allem pflegen *Amblystegium Juratzkanum* und *A. riparium* nicht zu fehlen, sie

bilden vielmehr meist die Hauptmassen; *A. varium* ist etwas seltener und *A. irriguum* kommt nur sehr zerstreut an Wehr- und Wassermühlenholz vor.

Häufig ist *A. filicinum* und *Brachythecium rutabulum* var. *robustum*. Wo das Wasser über die Planken fliesst, findet sich *Eurhynchium rusciforme*, sehr selten *Hypnum palustre* (Ew.: Spechthausen). Sonst kommen noch vor: *Marchantia polymorpha*, *Fegatella conica*, *Lophocolea bidentata*, *Ceratodon purpureus*, *Leptobryum pyriforme* (Pfähle im Wasser), *Mnium punctatum*, *Fontinalis antipyretica*, *Eurhynchium atrovirens*, *Amblystegium serpens*, *Hypnum cupressiforme*, *H. cuspidatum*. Einmal wurde im Gebiet *Eurhynchium speciosum* c. fr. an Mühlenholz beobachtet (O.).

7. Die Moose der Torfstiche.

Auf frischen Torfstellen finden sich zuerst gewöhnlich *Marchantia polymorpha* und *Funaria hygrometrica*, beide oft in grosser Menge, ein. Eine grosse Vorliebe für nackten Torfboden zeigen ferner *Polytrichum gracile* und *Dicranella cerviculata* nebst *Campylopus turfaceus*, doch ist nur *Polytrichum gracile* von diesen Arten allgemein häufig. Wo die anderen beiden Arten aber einmal auftreten, pflegen sie zahlreich vorzukommen. Auf nacktem Torf habe ich ferner u. a. beobachtet: *Georgia pellucida*, *Bryum capillare* (Borgsdorf); *Ceratodon purpureus*; *Polytrichum commune*; *Scleropodium purum*. Bei Chorin wächst zahlreich *Fossombronia Dumortieri* auf nacktem feuchtem Torf (O.).

8. Die Moose der Brachäcker.

Die verbreitetsten Moose sind hier, neben *Ceratodon purpureus*, *Pottia intermedia*, *P. truncatula*, *Phascum cuspidatum*, *Funaria hygrometrica* und *Bryum argenteum*; an feuchten Stellen einige *Riccia*-Arten, besonders *R. glauca*, und *Marchantia polymorpha* nebst *Pellia epiphylla*; selbst *Hypnum Kneiffii* und *H. cuspidatum* kommen auf tiefliegenden Brachäckern bisweilen vor. Ferner sind als Moose der Brachäcker zu nennen: *Ephemerum serratum* (nur einmal auf einem Brachacker bei Rüd. beobachtet), *Acaulon muticum* (ziemlich verbreitet), *Mildeella bryoides* (viel seltener und mehr auf Mergelboden; bei Britz unweit Eberswalde mit voriger Art sehr zahlreich gesehen), *Pleuridium alternifolium* (mergeliger Brachacker bei Rüd.), *Barbula unguiculata* (gemein auf mergeligen Aeckern), *Catharinaea undulata*, *Ditrichum tortile* (bei Rüd.), *Bryum atropurpureum* und *pendulum* (beide bei Rüd.), *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum* (häufig), *Amblystegium serpens*, *A. Juratzkanum*. Auf Brachäckern bei Finkenkrug gegen Dyrotz findet sich stellenweise *Pottia minutula* in Menge (O.); bei Rüdersdorfer Kalkberge fand ich

auf Brachäckern selbst *Hymenostonum microstomum*, *Dicranella varia* und *Fissideus taxifolius* und auf einem Brachacker bei Chorin in der „Flüggenbucht": *Blasia pusilla*, *Fossombronia cristata* var. *caespitosa* und *Anthoceros laevis*.

9. Die Moose der Thonstiche.

In Ausstichen und verlassenen Stellen der Thongruben entwickelt sich oft ein grosser Moosreichtum. Die Undurchlässigkeit des Substrats sorgt dafür, dass es kaum je zu weitgehender Austrocknung kommt und eine Anzahl Arten entwickeln sich auf dem freien Terrain in üppigster Weise so lange, bis später allmählig Siphonogamen die Uebermacht gewinnen und die Moose ersticken. Darüber können übrigens lange Jahre hingehen und besonders an abschüssigen Stellen, wo die Regengüsse immer wieder für die Auffrischung des Substrats sorgen, das im feuchten Zustande auch leicht abrutscht, halten sich die für Thonboden charakteristischen Mooskolonien sehr lange. Ein allmähliges Zuwachsen eines ursprünglich offenen und byologisch sehr ergiebigen Terrains konnte in einer der Glindower Thongruben bei P. beobachtet werden, doch sind fast alle vor zehn Jahren dort gesehenen Moose auch jetzt noch vorhanden, zum Teil allerdings in erheblich verminderter Menge.

Die gemeinsten Arten, die man wohl in jedem thonigen Ausstich trifft, sind: *Marchantia polymorpha*, *Aneura pinguis*, *Dicranella varia*, *Barbula fallax*, *B. unguiculata*, *Bryum intermedium* und *Eurhynchium praelongum*.

Aufzählung.

Marchantia polymorpha. An feuchteren Stellen massenhaft und üppig entwickelt.

Riccia glauca. Verbreitet.

**Aneura pinguis*. Verbreitet, wenn auch oft nur in vereinzelten Exemplaren. Meist steril.

Anthoceros punctatus. Zerstreut.

**Blasia pusilla*. Verbreitung ungleich; in manchen Thongruben in grosser Menge, in anderen fehlend.

**Pellia calycina*. Wie vorige. Häufig c. fr.

Lophocolea bidentata. Häufig.

Jungermannia excisa (Dicks.) Lindb. Zerstreut, meist an Abhängen.

Alicularia scalaris. Wie vorige.

Mildeella bryoides. Nicht häufig (Joachimsthal).

**Dicranella varia*. Gemein und stets fruchtend.

(*D. cerviculata*. Auffallenderweise auf feuchtem thonhaltigen Sand in einer Thongrube bei Petzow häufig).

Fissidens adiantoides. Zerstreut.

Fissidens taxifolius. Selten.
Ceratodon purpureus. Gemein.
Ditrichum tortile. Zerstreut.
**Pottia cavifolia.* Ungleiche Verbreitung, in manchen Gruben zahlreich, z. B. bei Velten.
(*P. lanceolata.* Bu. Oberer Rand der Septarienthongrube (O.).)
**Didymodon tophaceus.* Kommt bei uns nur in Thonstichen vor und zwar z. T. in grosser Menge, wie z. B. in einer Grube am Stienitzsee. Fruchtet nicht immer.
**Barbula unguiculata.* Sehr gemein und reich fruchtend.
**Barbula fallax.* Charaktermoos thoniger Stellen.
(*B. Hornschuchiana.* Auf den sandigen Kuppen der Glindower Thongruben und nur wenig in diese hinabsteigend; am häufigsten an Chausseen und Wegen).
Tortula ruralis kommt in den Rüd. Kalkbergen auch auf reinem feuchten Thon vor, c. fr.
Aloina rigida. Sehr zerstreut.
Funaria hygrometrica. Gemein.
Webera annotina. Steril verbreitet; zahlreich fruchtend in einer verlassenen Thongrube bei Petzow.
Mniobryum carneum. In Thongruben zerstreut.
M. albicans. Glindower Thongruben bei Petzow reich fruchtend (A. Braun, O.).
Bryum Warneum. In Thongruben (z. B. bei Petzow) zerstreut, doch bisweilen in Menge.
B. uliginosum. Zerstreut.
**B. intermedium.* In Thonstichen gemein.
B. badium entdeckte O. bei Rüd. auf nassem Thonboden einer Ziegelei am Stienitzsee.
B. caespiticium. Auf den sandigen Kuppen der Glindower Thongruben gemein und in den Rüd. Kalkbergen auch auf Flecken reinen Thones reich fruchtend beobachtet.
(*B. erythrocarpum.* Auf thonigen Sandausstichen einiger Stellen beobachtet, stets mit folgender).
(*B. atropurpureum.* Wie vorige kaum auf reinem Thon, doch in der Nähe von Thonstichen hier und da).
B. Funckii. Ausser auf einem etwas feuchten thonigen Abhang in den Rüd. Kalkbergen nur noch in ♂ Rasen bei Bu. in der Septarienthongrube auf Thon beobachtet.
B. argenteum. Sehr gemein.
B. turbinatum. Feuchte Stellen der Thongruben, selten.
Catharinaea undulata kommt auch auf thonigem Boden, kaum aber auf reinem Thon vor.
Thuidium Philiberti. Verbreitet; nur steril.

Thuidium abietinum. Zerstreut. Auf reinen Thonflecken in den Rüd. Kalkbergen.

Eurhynchium atrovirens. Auf altem Thonboden zwischen Gras nicht selten; ebenso *E. praelongum.*

Hypnum chrysophyllum. Auf feuchtem Thon in einem Ausstich bei Brodowin, auch bei Rüd. auf Thon.

Hypnum cupressiforme. Gemein.

Hier und da treten im Gebiete auch natürliche Thonflecke an Waldhohlwegen u. dergl. auf, besonders im Hügelgebiete. An diesen Stellen pflegt sich ausser *Pellia calycina* auch fast regelmässig *Blasia pusilla* und *Ditrichum tortile* einzufinden, sehr selten *Dicranella rufescens*, das früher auch bei Potsdam beobachtet wurde. Etwas zahlreicher sind die Standorte von *Dicranella Schreberi*, in dessen Gesellschaft sich gewöhnlich *Bryum intermedium*, *B. uliginosum*, *B. atropurpureum* und *B. erythrocarpum* befinden, ferner *Funaria hygrometrica*, *Barbula fallax*, *B. unguiculata*, *Dicranella varia* und *Catharinaea undulata.*

10. Die Moose der Sandausstiche.

Auf trockenen Sandausstichen ist die Moosvegetation sehr ärmlich und derjenigen der Sandfelder vergleichbar; meist ist jedoch eine gewisse Feuchtigkeit vorhanden und dann nimmt die Zahl der Arten rasch zu. Auf Ausstichen an Heidewegen, und in sandigen Gräben in Heiden, an Eisenbahnen, die durch Heideland führen, wie z. B. bei Grünau gegen Schmöckwitz und zwischen Sachsenhausen und Nassenheide, auf sandigen Ausstichen an Wiesenrändern und ähnlichen lichen Localitäten habe ich folgende Arten beobachtet.

Marchantia polymorpha. Gemein.

(*Preissia commutata.* Ausstiche neben Eisenbahnen (zum Teil allerdings mergelhaltig) bei Finkenkrug, Grünau bis Schmöckwitz.)

(*Riccia ciliata.* Früher einmal bei Bu. auf nassem Schwemmsand.)

R. glauca. Zerstreut.

R. sorocarpa. Bahnausstiche bei Wilmersdorf und Wannsee.

Authoceros punctatus. Bahnausstiche bei Grünau; jedenfalls häufiger.

A. laevis. Ebenda und wohl noch häufiger zu finden.

Aueura pinguis. Zerstreut.

A. latifrons. Nasse Sandstellen an der Briese bei Birkenwerder.

Blasia pusilla. In einem feuchten Heideausstich bei Köpenick mit *Ditrichum tortile.*

Pellia epiphylla. Sehr gemein, besonders in Heidegräben.

Fossombronia cristata. Eisenbahngräben bei Grünau.

Lepidozia reptans. Häufig in Heidegräben mit *Pellia* und *Calypogeia.*

Calypogeia Trichomanis. Wie vorige.

Lophocolea bidentata. Gemein.

Cephalozia bicuspidata. Gemein in feuchten Heidegräben etc.
Jungermannia bicrenata Schmidel. Verbreitet.
J. crenulata. Ausstiche neben der Bahn bei Grünau.
Alicularia scalaris. Ebendort.
Sphagnum compactum. Eisenbahngraben bei Nassenheide, einige grosse fruchtende Rasen.
S. recurvum. Ebenda.
Dicranella heteromalla. Gemein.
Dicranum undulatum und *D. scoparium.* Verbreitet.
Trematodon ambiguus. Ausser auf sandigen Schwemmstellen zwischen Juncus an der Briese bei Bkw. fand ich dieses seltene Moos auf den feuchtsandigen Ausstichen der Bahn bei Grünau und auf einer gleichwertigen Localität am Rande einer Wiese bei Eggersdorf.
Leucobryum glaucum. Nicht selten.
Ceratodon purpureus. Sehr gemein.
Ditrichum tortile. Bald zahlreich, bald spärlicher oder fehlend. Unbeständig.
Barbula unguiculata. Verbreitet, besonders auf frischen und daher noch etwas Mineralstoff bietenden Stellen.
Tortula ruralis. An trockneren Stellen gemein. Auch *Polytrychum piliferum* und *Racomitrium canescens* finden sich hier.
Funaria hygrometrica. Gemein.
Webera nutans. Gemein. Auf Bahnausstichen bei Nassenheide und Grünau in Formen mit austretender Rippe.
W. annotina. Verbreitet, doch fast immer steril.
Bryum Warneum. Eisenbahnausstiche bei Grünau.
B. intermedium. Ziemlich häufig.
B. pendulum. Ebenso.
B. caespiticium. Desgleichen.
B. atropurpureum. Auf Ausstichen an Wegrändern zerstreut.
B. erythrocarpum. Wie vorige, noch seltener.
B. argenteum. Gemein.
B. pallens. Zerstreut (z. B. Bahndämme bei Johannisthal).
B. bimum. Auf nassem Sand nicht selten, wie bei Grünau und Nassenheide.
Mnium hornum, M. cuspidatum, M. affine finden sich zerstreut.
Aulacomnium androgynum. Häufig bis sehr gemein.
A. palustre. Verbreitet.
Philonotis marchia. Auf nassem Sande sehr zerstreut.
Catharinaea undulata. Ueberaus gemein.
C. angustata. Weit seltener.
C. tenella. Scheint im Gebiete sehr selten, nur an einem von O. entdeckten Standort gesehen.
Pagonatum nanum. An trockneren Stellen der Heidegräben nicht selten.

Pogonatum aloides. Wie vorige, aber weit seltener an diesen Stellen (z. B. Jungfernheide: am Königsweg).
Polytrichum juniperinum. Sehr gemein, auch auf feuchten Stellen.
P. perigionale. Zahlreich auf feuchtem Sand neben der Bahn bei Grünau etc. Ziemlich zerstreut.
P. commune. In feuchten Sandstichen gemein.
(*Buxbaumia aphylla.* Mit *Pogonatum nanum* am oberen Rande von Heidegräben.)
Thuidium Philiberti. Zerstreut.
Climacium dendroides. Ausstiche an Wiesenrändern.
Brachythecium velutinum. Gemein.
B. albicans. Sehr gemein.
Sclerocopodium purum mit *Hypnum Schreberi* häufig.
Hypnum fluitans und *examulatum.* Sandige feuchte Bahngräben, zerstreut.
H. cupressiforme. Sehr gemein.

Wo Eisenbahnen durch grünmooriges Gelände führen, finden sich in den Gräben zu beiden Seiten gewöhnlich die Moose der angrenzenden Moorwiesen und zwar oft in besonderer Ueppigkeit. In Gräben neben der Bahn bei Finkenkrug kommen u. a vor: *Fontinalis antipyretica,* (sehr robust und reich c. fr.), *Hypnum Wilsoni, H. Kneiffii, H. Madüense, H. giganteum, H. cuspidatum* etc. Eine Sonderstellung nimmt ein, den Berliner Botanikern wohlbekannter, grosser Graben-Ausstich in der Jungfernheide ein, dessen Soole infolge der Tiefe des Ausstiches und der dadurch bedingten Feuchtigkeitsansammlung moorig und zum Teil sumpfig ist. Hier finden sich Seltenheiten wie *Jungermannia Mildeana, Alicularia minor, Scapania irrigua* (O.) und *Fossombronia Dumortieri* (W. Hees) auf überschlammtem Sande unter *Osmunda regalis. Jungermannia crenulata* wächst hier in grossen Rasen auf nassem Sande, ebenso *Sphagnum compactum* DC. und ein Teil der in der Aufzählung genannten Arten.

11. Die Moose des Flossholzes.

An Stellen, wo Holzstämme lange im Wasser liegen bleiben, bildet sich eine zum Teil recht interessante Moosflora aus, die eine eingehendere Untersuchung lohnen dürfte. Mir ist bisher nur eine derartige Localität im Tegeler See unter Führung des Herrn K. Osterwald, der hier manche seltenere Art in ausgezeichnet schön entwickelten Fruchtrasen beobachtete, näher bekannt geworden. Genannt seien *Ceratodon purpureus, Physcomitrium pyriforme, Funaria hygrometrica, Leptobryum pyriforme, Bryum pendulum* (wie vorige in ausgezeichneten Fruchtexemplaren), *B. bimum, B. cirratum* (reich fruchtend), *B. pallens, B. pseudotriquetrum, Philonotis marchica, Fontinalis antipyretica, Eurhynchium praelongum, Amblystegium filicinum, A. riparium, A. Juratzkanum.* Soweit ich diese Arten nicht selbst gesehen habe,

sind sie nach Osterwalds „Neuen Beiträgen zur Moosflora von Berlin" zitiert. Die Moosgesellschaft des Flossholzes wird im Uebrigen mit jener der Pfähle, Wehre etc. im Wasser zu vereinigen sein; sie ist hier nur aus dem Grunde besonders aufgeführt, damit ihr mehr Beachtung geschenkt werde.

Isolirte Moosvereine.

Im Gebiete finden sich an einigen Stellen kleine Moosgesellschaften seltener Arten, die sich kaum einem der aufgestellten Vereine zurechnen lassen und daher noch besonders erwähnt seien.

In der Moosbruchheide bei Finkenkrug befindet sich in der unmittelbaren Nähe eines Buchenbestandes auf moorigem Boden ein Mischwäldchen aus Eichen und Birken, dessen Boden zahlreiche Rasen von *Leucobryum*, *Sphagnum cymbifolium*, *S. acutifolium*, *Dicranum flagellare* (auch fertil), *D. montanum* (am Grunde der Stämme), *D. undulatum* c. fr. etc. bedecken; an einigen morschen Stubben wächst selbst *Dicranum fuscescens* var. *falcifolium* Br. und an einigen Bäumen *Platygyrium repens*, beide steril. Das Terrain enthält einige kleine Waldtümpel mit steilen Ufern. Dieselben sind bei dem einen Pfuhl mit *Cephalozia heterostipa*, *Hypnum fluitans*, *Cephalozia connivens* und *bicuspidata*, *Georgia pellucida*, *Odontoschisma denudatum*, *Lepidozia reptans* und *Aulacomnium androgynum* überzogen. Im Sommer steht der grösste Teil dieser interessanten, in der Berliner Flora einzig dastehenden Vereinigung unter dem Wasserspiegel; im Spätherbst senkt sich dieser soweit, dass die Moose alle frei liegen, zu unterst *Cephalozia heterostipa* mit *Hypnum fluitans*. In ausgestochenen Gräben in nächster Nähe sind noch *Scapania nemorosa* (fertil), *Diplophyllum albicans* (fertil), beide von Osterwald entdeckten Arten recht zahlreich; *Aulacomnium androgynum* (reich c. fr., Osterwald), *Mnium punctatum* (reich c. fr. Osterwald) und *Hylocomnium loreum* (Grabenrand auf Waldboden) sehr bemerkenswert. Damit sind aber bei weitem nicht alle vorkommenden Moose der eigenartigen Gesamtlokalität genannt.

Am Karpfenteich bei Steglitz wachsen auf Thonschlamm (neben *Peplis Portula*, *Limosella aquatica*, *Hypericum humifusum*, *Juncus-* und *Scirpus*-Arten etc.) eine Reihe seltener von Osterwald hier entdeckter Moose. Davon sind *Plauridium nitidum* (reich c. fr.) [zuerst Hennings), *Physcomitrium sphaericum* c. fr., *P. eurystomum* c. fr., *Riccia Huebeneriana* und *R. fluitans* var. *canaliculata* c. fr., gegenwärtig allein im Gebiete hier bekannt. Auf etwas höher gelegenen Stellen des Randes wachsen *Authoceros punctatus* c. fr. (Osterwald) und *Fossombronia cristata* c. fr. (O.). An einem sonst ähnlich beschaffenen, noch kleineren Tümpel bei Ladeburg fand ich neben *Peplis Portula* nur zahlreich *Blasia pusilla* mit *Physcomitrium pyriforme* und *Funaria hygrometrica*.

Im Stadtforst bei Spandau finden sich in trockenen Gräben (steile Wände) eines durch Mischwald führenden Weges folgende Arten: *Webera elongata*, *Ditrichum homomallum*, *Dicranella crispa* (alle drei Arten reich fruchtend), *Bryum uliginosum* c. fr., *Pogonatum aloides*, *Scapania umbrosa*, *Lepidozia reptans*, *Mnium punctatum*, *M. affine*, *Dicranella heteromalla* etc. etc. Die drei zuerst genannten Arten sind im Gebiet und in der Mark sehr selten und die Vereinigung auf so engem Raum wiederholt sich nicht wieder. In nächster Nähe dieser hochinteressanten Lokalität fand ich noch auf dem Waldboden folgende Seltenheiten: *Scapania curta*, *Jungermannia trichophylla*, *J. Schraderi* (an einer leicht moorigen Stelle; einziger Standort im Gebiet), *Brachythecium reflexum* und (unter einer Kiefer) *Dicranum fuscescens* var. *falcifolium*. Im Uebrigen kommen die gewöhnlichen Laubwaldmoose vor. Auf der gegenüberliegenden Seite des Weges, wo ganz ähnliche Gräben vorhanden sind, fehlen die oben genannten Arten (bis auf die gemeine *Dicranella heteromalla*) gänzlich.

Erwähnt seien noch die isolierten oder spärlichen Standorte von *Reboulia hemisphaerica*, *Blyttia Lyellii*, *Lejeunia serpyllifolia*, *Frullania Tamarisci*, *Pleuroschisma trilobatum*, *Geocalyx graveolens*, *Cephalozia heterostipa*, *Blepharostoma setacea*, *Jungermannia Mildeana*, *J. Rutheana*, *J. caespiticia*, *Scapania irrigua*, *S. rosasea*, *Sphagnum Girgensohnii*, *S. Russowii*, *S. molle*, *S. obesum*, *S. platyphyllum*, *Andreaea petrophila*, *Pleuridium subulatum*, *Dicranum Schraderi*, *D. viride*, *Campylopus flexuosus*, *Didymodon rigidulus*, *Barbula gracilis*, *Encalypta ciliata*, *Tayloria splachnoides*, *Webera sphagnicola*, *Bryum badium*, *B. Klinggräffii*, *B. Funckii*, *Cinclidium stygium*, *Bartramia Halleriana*, *Philonotis Arnellii*, *Neckera pumila*, *Brachythecium plumosum*, *Eurhynchium Schleicheri*, *Rhynchostegium confertum*, *Plagiothecium latebricola*, *P. Ruthei*, *P. elegans*, *Hypnum subsulcatum*, *H. capillifolium* u. a. m.

Soweit diese Arten und ihre Standorte nicht schon in vorliegender Arbeit erwähnt wurden, sind sie in bryologischen Mitteilungen K. Osterwald's und des Verfassers in den Jahrgängen 1893, 1897, 1898 und 1899 dieser „Verhandlungen" veröffentlicht worden.

Typische Formen der Berliner Moosflora im Allgemeinen.

Die zum Schlusse folgende Zusammenstellung soll diejenigen Bryophyten vereinigen, welche die häufigsten Typen eines Moosvereins höherer Ordnung, nämlich der gesammten Moosflora von Berlin und Umgebung, bilden. Zu diesem Zwecke wird eine Ideal-Excursion angenommen, welche nicht nur eine pontische Localität, trockenen und moosigen Kiefernwald, Callunetum, Misch- und Buchenwald, Grün- und Heidemoor, Erlenmoor und Erlenbruch, Landgewässer und Heidegewässer, sondern auch die wichtigsten Kulturstandorte (Ruderalplatz, Park, Mauern, Brachäcker, Gräben, Sandausstich und Thonausstich

etc.), sowie die Rüdersdorfer Kalkberge berühren soll. Auf einer solchen Ideal-Excursion würden mit Sicherheit folgende Arten gefunden werden: (Die gesperrt gedruckten pflegen in reicher Individuenzahl aufzutreten, über die in Klammern gesetzten kann man zweifelhaft sein.)

Marchantia polymorpha, *Metzgeria furcata*, *Pellia epiphylla*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Ptilidium ciliare*, *Lepidozia reptans*, *Calypogeia Trichomanis*, *Lophocolea bidentata*, *L. heterophylla*, *L. minor*, *Cephalozia bicuspidata*, *C. connivens*, *J. bicrenata* Schmidel, *Plagiochila asplenioides*, *Sphagnum cymbifolium*, *S. cuspidatum*, *S. recurvum*, *Phascum cuspidatum*, *Dicranella varia*, *D. heteromalla*, *Dicranum undulatum*, *D. Bonjeani (palustre)*, *D. scoparium*, *D. montanum*, *D. flagellare*, *Leucobryum glaucum*, *Ceratodon purpureus*, *Pottia truncatula* oder *intermedia*, *Barbula unguiculata*, *B. fallax*, *Tortula muralis*, *T. ruralis*, *Grimmia pulvinata*, *Racomitrium canescens*, *Ulota crispa*, *Orthotrichum fastigiatum*, *O. affine*, *O. Lyellii*, *Georgia pellucida*, *Funaria hygrometrica*, *Webera nutans*, *Bryum capillare*, *B. caespiticium* (an Mauern), *B. argenteum*, *B. pseudotriquetrum*, *Mnium hornum*, *M. undulatum*, *M. cuspidatum*, *M. affine* und var. *elatum* oder statt letzterer Form *M. Seligeri*, *Aulacomnium androgynum*, *A. palustre*, *Catharinaea undulata*, *Polytrichum formosum*, *P. piliferum*, *P. juniperinum*, *P. strictum*, *P. commune*, *Fontinalis antipyretica*, *Leucodon sciuroides*, *Thuidium tamariscinum*, *T. Philiberti*, (*T. recognitum*), *Thuidium abietinum*, *Climacium dendroides*, *Isothecium myurum*, *Homalothecium sericeum*, *Camptothecium lutescens*, (*C. nitens*), *Brachythecium curtum*, *B. velutinum*, *B. rutabulum*, *B. albicans*, *Scleropodium purum*, *Eurhynchium striatum*, *E. piliferum*, *E. Stokesii*, *E. praelongum*, *Plagiothecium denticulatum*, *P. Roesei*, *Amblystegium filicinum*, *A. serpens*, *A. Juratzkanum*, *Hypnum chrysophyllum* (Rüd. Kalkberge), *H. vernicosum*, (*H. intermedium*), *H. Kneiffii*, *H. fluitans*, *H. cupressiforme*, *H. cordifolium*, *H. giganteum*, *H. cuspidatum*, *H. Schreberi*, *H. stramineum*, *Hylocomium splendens*, *H. squarrosum*, *H. triquetrum*.

Von den mehr als 400 *Bryophyten* der Berliner Flora enthält die gegebene Zusammenstellung, der eine exacte Bedeutung natürlich nicht zu geben ist, ca. 100 Arten.

Berlin, im November 1899.

Floristische Beobachtungen aus Schlesien.

Von

F. Spribille-Inowrazlaw.

Erklärungen der Abkürzungen:

Krb = Kreuzburg
G-Str = Gross-Strehlitz
Rt = Ratibor
N = Neisse
Nm = Namslauer Wald zwischen Reichthal und der Posener Grenze
M = Militsch
Gh = Guhrau.

In den Jahren 1897, 1898 und 1899 hatte ich einigemal Gelegenheit in Schlesien, das meine Heimat ist, zu botanisieren; in dem zuletzt genannten Jahre habe ich sogar lediglich zu diesem Zwecke zwei Ausflüge in die Gegend von Korsenz unternommen, weil ich den in Fieks Flora von Schlesien aus dieser Gegend angegebenen Standort des *Rubus hirtus* wieder aufzufinden hoffte und später die dort bemerkten Rubi auch in einem älteren Zustande sehen wollte. Von dem, was ich mir aus Schlesien notiert habe, soll in dem Nachstehenden das Wichtigere mitgeteilt werden. Für die Reihenfolge ist fast durchweg die Arbeit massgebend, die Herr Professor Dr. Th. Schube-Breslau im Jahre 1898 unter dem Titel „Die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse" veröffentlicht hat.

Equisetum maximum Lamarck. Rt: Aussicht.

Phalaris Canariensis L. N (an einer Stelle viel)[1]).

Aira caryophyllea L. G-Str: Scharnosin; M: Gegend von Slabotschine; Gh: Weg Wilhelmsbruch—Schubersee.

Festuca gigantea (L.) Vill. N (Stadtpark).

Brachypodium silvaticum (Huds.) P.B. N (Stadtpark).

B. pinnatum (L.) P.B. N.

Polygonatum multiflorum (L.) All. N.

Salix purpurea × *viminalis*. G-Str: Księżawieś bei Leschnitz; M.

Fagus silvatica L. G-Str: Scharnosin (Hochwald), Wysokaer Wald (im Gemenge).

[1]) Hier auch, und zwar wahrscheinlich früher als von mir, d. h. vor dem 22. 7. 98, von Buchs-Ziegenhals beobachtet. Vergl. Prof. Dr. Schube, Ergebnisse etc. für 1898, S. 5.

†*Quercus castaneifolia* C. A. Meyer[1]). G-Str: Wysokaer Wald. Ich habe nur 2 ganz junge Individuen bemerkt; wahrscheinlich ist die Art dort jedoch öfter gepflanzt.

Silene dichotoma Ehrh. *Brieg (an der Oder viel).

Cucubalus baccifer L. N (Stadtpark).

Actaea nigra L. Fl. d. Wett. G-Str: Scharnosin.

Berberis vulgaris L. M: Kodlewer Wald (viel).

Brassica nigra (L.) Koch. M: Kodlewe.

Turritis glabra L. N (Stadtpark und auch sonst).

Rubus saxatilis L. Nm.

R. caesius × *Idaeus*. M: *M (Park), Weg Wilhelmsbruch-Schubersee.

R. suberectus Anders. G-Str: Wysokaer Wald (vielstachlig); N; Rt; Nm; M: Wald zwischen M, Gugelwitz und Pinkotschine, Gugelwitzer Wald, Wald bei Slabotschine, Weg M—Pinkotschine gleich hinter dem Gugelwitzer Wege, Kodlewer Wald.

R. sulcatus Vest. G-Str: Wysokaer Wald; Rt: Aussicht;

R. Wimmeri m. (non Weihe nec Koehl.). G-Str: Wysokaer Wald, Chaussee zw. Księżawieś und Bahnhof Leschnitz; Rt: Aussicht; Nm. Ich habe diesen *Rubus* früher zu *R. vulgaris* W. u. N.[2]) gezogen (s. Jhrg. XLI dieser Zeitschr. S. 211), es hat sich jedoch herausgestellt, dass er davon verschieden ist. Die Schösslingsstacheln sind ziemlich klein; die Blätter zeigen ein dunkleres Grün, sind länger gespitzt und gröber gesägt; die Kelchzipfel scheinen auch an der Frucht durchweg zurückgeschlagen zu sein. Eine vollständigere Beschreibung soll geliefert werden, wenn ich die Form noch genauer beobachtet habe.

R. thyrsanthus Focke. Krb: Costauer Wald, Rt: Aussicht; Nm.

b. var. *subvelutinus* Lindeb.? N: Ziegenhals. Die Blätter auf der Unterseite völlig sammethaarig, am Rande gleichmässig gesägt; der tiefgefurchte mattbraune Schössling mit verhältnismässig wenigen, ziemlich dünnen und sehr kurzen Stacheln besetzt; der Blütenstand bis oben durchblättert. Darnach kann die Form schwerlich hierher gehören; da ich aber nur ein unvollkommenes Exemplar davon besitze, so stelle ich sie vorläufig hierher. Sollte sie sich später als neu erweisen, so würde ich sie *R. Capricollensis* nennen.

R. candicans Weihe. G-Str: Dollna (am Wege nach Leschnitz), Schlucht zw. Leschnitz und Poremba, Poremba am Wege nach Leschnitz; Rt: Aussicht.

---

[1]) Bestimmt von Herrn Universitäts-Professor Dr. P. Ascherson-Berlin, wofür ich ihm ebenso wie für Sendung und Vermittelung von Herbarmaterial herzlich danke.

[2]) Herrn Dr. Elmquist-Örebro (Schweden), der mich auf den Irrtum aufmerksam gemacht hat, und der Direction des Kgl. botan. Museums zu Berlin, aus dem ich Herbarmaterial erhalten habe, spreche ich auch hier den verbindlichsten Dank aus.

Rubus rhombifolius Wh. Krb: *Costauer Wald, *Weg Józefówka siemiańska (oder auch Janówka) — Reinersdorf kurz vor dem Omechauer Walde; G-Str: Wysokaer Wald (oft), Nd - Ellguth (Steinberg, Sonnenform mit weisser Unterseite der Blättchen); Rt: Aussicht; Nm.

R. villicaulis Koehl. Krb: *Costauer Wald, *Weg Józefówka siemiańska (oder auch Janówka)—Reinersdorf kurz vor dem Omechauer Walde; G-Str: Sandowitz — am Wege nach Himmelwitz, Klutschauer Wald[1]), Wysoka und Wysokaer Wald, Chaussee Księżawieś—Bahnhof Leschnitz (?); Rt: Aussicht (viel), Obora, Nm; M: Wald zwischen M, Gugelwitz und Pinkotschine, Gugelwitzer Wald, Kodlewer Wald; Gh: Woidniger Forst bei Königsbruch, Weg Wilhelmsbruch—Schubersee, Wald zw. Schubersee und Herrndorf.

R. macrophyllus W. N. Nm; M: Wald zw. M, Gugelwitz und Pinkotschine (öfter), *Gugelwitzer Wald (besonders bei Marquiste), Kodlewer Wald; Gh: Wald zw. Schubersee und Herrndorf.

R. glaucovirens Maas. a. var. *Siemianicensis*. Krb: *Omechauer Wald am Wege Józefówka siemiańska (oder auch Janówka)—Reinersdorf und auch kurz vor dem Walde. Vergl. Jahrg. XXXX dieser Zeitschr. S. 15. N: Ziegenhals (?).

b. var. *Bresiensis*. Rt: Aussicht und Obora. So möchte ich eine andere Form nennen, die nach meinem Dafürhalten hierher gezogen werden kann. Sie unterscheidet sich von der ersteren durch die allmählich langgespitzten, auf der Unterseite stärker schimmernden, am Rande meist gröber gesägten Blättchen und den stets aufrechten Blust.

R. chaerophylloides.[2]) G-Str: Klutschauer Wald; Nm (öfter).

R. Oboranus. Rt: Obora. Schössling niedrigbogig, unten stumpfkantig, weiterhin dagegen rund, spärlich und kurz abstehend behaart, mit dünnen, geraden, rückwärts geneigten gelben Stacheln, zwischen denen bald mehr, bald minder zerstreute, kurze, feine Nadeln und wenige kurze, seltener längere Stieldrüsen stehen. Die bläulich-grünen, oben striegelhaarigen, unten sehr wenig behaarten Blätter fast durchweg dreizählig (ich besitze nur 2 vierzählige Blätter, kein einziges fünfzähliges). Stiel im ganzen ebenso bekleidet und bewehrt wie der Schössling. Das Endblättchen rundlich verkehrt eiförmig, mit aufgesetzter kurzer Spitze, am Rande seicht und ziemlich grob gesägt. Die Blütenzweige zeigen eine kurze Behaarung, die etwas dichter ist als diejenige des Schösslings und am oberen Teile des Blustes filzig wird; auch ihre Bewehrung ist dichter, namentlich am unteren Teile des Blustes, der hier durchblättert ist. Die Blätter ähnlich denen des Schösslings, die 3 obersten jedoch einfach. Der Blust ziemlich lang,

[1]) Die aus dem Klutschauer Walde angegebenen Rubi sind nicht von mir, sondern von meiner Schwester gesammelt.

[2]) Identisch mit Dr. Baenitz' *R. serpens* × *vestitus f. opaca* Utsch aus der „Karoschker Schonung" bei Obernigk. Vgl. Jahrg. XLI dieser Zeitschr. S. 212.

bald einfacher, bald komplizierter, die Aestchen und Blütenstielchen, wie die Achse, mit längeren, feinen Stachelchen und kürzeren Nadeln und Stieldrüsen begabt. Die auf dem Rücken mit feinen Nadeln und Drüsen besetzten, grauen, heller gerandeten Kelchzipfel während der Blüte zurückgeschlagen, später wohl aufrecht abstehend; Kronblätter hell rosa(?), Staubgefässe länger als die Griffel; Fruchtknoten etwas behaart, Frucht ziemlich klein. Blütezeit Juli. Ich ziehe den *Rubus* zu den *Adenophori*, ob mit Recht, werden weitere Beobachtungen zeigen. Bis sich sicher feststellen lässt, welche der bekannten Arten diese Form darstellt, mag sie obigen Namen führen.

Rubus radula Wh. G-Str: Dollna (Gebüsch am Wege nach Leschnitz), Wysokaer Wald; Rt: Obora; Nm; M: Kodlewer Wald (sehr viel), Weg Lauskowe—Korsenz (am Lauskowe'er Walde); Gh: Schubersee (am Wege nach Wilhelmsbruch), Wald zw. Schubersee und Herrndorf. Ich habe auch bei Ziegenhals (am Wege von Waldhof nach Niklasdorf) zweimal eine Form als *R. radula* gesammelt, die mit dieser Art nicht ganz übereinstimmt. Der Schössling ist zwar demjenigen des *R. radula* sehr ähnlich, aber die Blätter kommen an Gestalt denen von *R. pallidus* näher, und ihre Unterseite ist nur heller grün. Die Kelchzipfel sind an der Frucht zum grossen Teil aufgerichtet, und die Früchte sehr deutlich behaart. Das zuletzt genannte Merkmal und die sehr spärliche Behaarung des Schösslings unterscheiden diese Form auch von *R. pallidus*. Falls sich die Form bei weiterer Beobachtung als neu erweisen sollte, so würde ich sie *R. pseudo-radula* nennen.

R. Posnaniensis.[1]) G-Str: Wysokaer Wald. N: Ziegenhals.

R. apricus Wimm. G-Str: Klutschauer Wald bei Johannishof.

R. Mikani Koehl. (= *R. hirsutus* Wimm.). N: Ziegenhals.

R. Schleicheri Wh. M: Wald zw. M, Gugelwitz und Pinkotschine (öfter), Gugelwitzer Wald.

R. tereticaulis P. J Muell. (?). G-Str: Wysokaer Wald.

Aehnlich *R. glaucovirens* var. *Siemianicensis*, aber der Schössling noch dichter behaart und mit viel zahlreicheren, aber nur kurzen, von den Haaren überragten Stieldrüsen versehen, die Blätter mehr elliptisch gestaltet, die Stieldrüsen im Blust meist kürzer und feiner.

R. hirtus. W.K. Rt: Aussicht (?), Obora; N: Ziegenhals.

b. var. *Smardiaca*. (Vergl. Jahrg. XLI dieser Zeitschrift, S. 215). Nm (ziemlich häufig).

R. Guentheri W. u. N. (?). N: Ziegenhals.

R. Hercynicus G. Br. Rt: Aussicht (viel).

R. Lusaticus Rost. Gh: Wald zw. Schubersee und Herrndorf (sehr viel). Er greift hier jedenfalls auch in den benachbarten Kreis M hinüber.

---

[1]) Vergl. Jahrg. XXXIX dieser Zeitschr., S. 49, Jahrg. XXXX S. 16 und Jahresber. des Preuss. Bot. Vereins für 1898/99 S. 13 f.

Rubus Bellardii W. N. Krb: Costauer Wald, *Weg Józefówka siemiańska (oder auch Janówka)—Reinersdorf kurz vor dem Omechauer Walde (hier auch die var. *coriaceus* Utsch); G-Str: Klutschauer Wald bei Johannishof, Wysokaer Wald (hier in Menge, und zwar in zwei Formen, von denen die eine, eine Schattenform, dunkelgrün ist und fast durchweg verkehrt-eiförmige, auffallend lang gespitzte, am Grunde meist ausgerandete Endblättchen besitzt); N: Ziegenhals; Nm; M: Kodlewer Wald.

R. Ratiboriensis. Rt: Aussicht, Obora. Schössling niedrigbogig, kantig oder rund, spärlich behaart, mit schwachen, geraden, etwas rückwärts geneigten Stacheln besetzt, zwischen denen zerstreute, feine Nadeln und bald mehr, bald minder zahlreiche Stieldrüsen von verschiedener, aber niemals erheblicher Länge stehen. Blätter lang gestielt, fast durchweg fussförmig 5-zählig, oben schwach behaart, unten ziemlich dicht grauhaarig, schimmernd. Endblättchen etwa $3^1/_2$ mal so lang als sein Stielchen, mehr oder minder eiförmig, ziemlich lang zugespitzt, am Rande doppelt, in der oberen Hälfte etwas eingeschnitten gesägt. Stiele, Stielchen und Blütenzweig reichlicher behaart als der Schössling, der Blütenzweig auch dichter drüsig, besonders an sonnigen Standorten, wo die Drüsen auch länger werden als im Schatten. Der meist nur mässig entwickelte Blust nur unten durchblättert; Kelchzipfel graufilzig, auf dem Rücken mit Stieldrüsen und Nadeln bestanden, während der Blüte zurückgeschlagen, wahrscheinlich auch später, obwohl dies an meinen Exemplaren nicht ganz deutlich zu sehen ist; die Kronblätter wohl weiss (an einem getrockneten Exemplar sehen sie freilich hellrosa aus), die Staubgefässe länger als die Griffel, die Fruchtknoten scheinen kahl zu sein. Frucht ziemlich gross, kleinpflaumig. Blütezeit Juli. Hat Aehnlickeit mit den Exemplaren von *R. incultus* P.J. M., die Holuby in Ungarn gesammelt hat, aber die Kelchzipfel dieser Exemplare sind nach der Blüte aufrecht, ausserdem hat das eine einen viel stärker behaarten Schössling, das andere eine filzig und erheblich heller behaarte Unterseite der Blättchen. Von dem *R. viridis* Kltbach., den Götz in Baden gesammelt hat, ist unser *Rubus* völlig verschieden; schon die Gestalt der Endblättchen ist eine ganz andere (verkehrt eiförmig mit aufgesetzter Spitze). *R. Mikani* Koehl., der hier auch in Betracht kommen könnte, ist als Mittelform zwischen *R. Köhleri* und *R. hirtus* viel stärker bewehrt.

R. serpens Weihe. b. var. *Codleviensis.* M: Kodlewer Wald (am Wege Kodlewe—Wilhelmsbruch).

Diese Form ist sehr ähnlich der von mir aufgestellten Varietät *Lencanus* (vergl. Jahrg. XLI dieser Zeitschr. S. 214), von der sie sich nur durch die viel schwächere Behaarung und die blaugraue Farbe der Blattunterseite, sowie durch die geringere Veränderlichkeit der Gestalt des

Endblättchens, das fast immer verkehrt eiförmig ist, und durch die mehr grüne Farbe der Stieldrüsen unterscheidet Man könnte die Form leicht für einen grossblätterigen, schwach bewehrten *R. Bellardii* halten, wenn sie nicht ziemlich viele 4- und 5-zählige Blätter besässe und das ebenso wie an *R. Bellardii* gespitzte Endblättchen nicht am Grunde tief ausgerandet wäre. Es ist nicht unmöglich, dass diese Form den Ansorge'schen *R hirtus* von dem Standorte „Herrnstadt: Buchenwald vor Korsenz" darstellt, da der fragliche Buchenwald nicht gerade weit davon entfernt ist. In dem Buchenwalde selbst habe ich den *Rubus* nicht gesehen, da ich dort jedoch nicht lange habe suchen können, so ist es sehr wohl möglich, dass er dort vorkommt, obwohl gerade der Buchenwald sehr arm an Brombeeren zu sein scheint. Uebrigens muss ich die Standortsangabe Ansorge's als etwas ungenau bezeichnen, da zwischen dem Buchenwalde und Korsenz noch das Dorf Kodlewe liegt, ein anderer Buchenwald aber, wie ich von zuverlässiger Seite erfahren habe, in jener Gegend auch in früheren Zeiten nicht vorhanden gewesen ist. Ob die Form zu *Rubus serpens* oder zu *R. hirtus* zu ziehen ist, darüber liesse sich streiten; mir scheinen Schössling und Blütenzweig zu wenig behaart und die Bewehrung des Schösslings nicht lang und dicht genug für *R. hirtus* zu sein.

Rubus chlorophyllus Gremli. var. *Krotoschinensis.*[1]) Nm. Ich habe dort nur ein schwaches Exemplar davon gesehen, die Form wird dort aber wohl häufiger vorkommen.

Es ist möglich, dass diese Form mit dem Wimmer'schen *R. orthacanthus* identisch ist, wie Herr Dr. Focke glaubt, obwohl die Uebereinstimmung beider (nach der Beschreibung) keine genaue ist; leider habe ich ein Originalexemplar dieser Art bisher nicht erlangen können. Ich habe mich zweimal an Herrn Rittergutsbesitzer Fritze (auf Rudeltau bei Rybnik), in dessen Besitz sich das Wimmer'sche Herbarium befinden soll, gewandt und mich zuletzt erboten, selbst gelegentlich nach Rudeltau zu kommen, um das Herbarium einzusehen, aber ich habe nicht einmal eine Antwort erhalten. Vielleicht hat Herr Dr. C. Baenitz-Breslau, der im letzten Sommer bei Rybnik botanisiert hat, mehr Glück gehabt und belehrt uns recht bald in irgend einer Zeitschrift darüber, ob die genannte Form, die in Schlesien schon früher an 3 bis 4 Stellen beobachtet worden ist, wirklich den Wimmer'schen *R. orthacanthus* darstellt.

R. Dolnensis.[2]) G-Str: Dollna (an 2 Stellen bemerkt), Schlucht zw. Leschnitz und Poremba (öfter), Księżawieś bei Leschnitz, an der

---

[1]) Vergl. Jahrg. XXXIX dieser Zeitschrift S. 51 und Jahrg. XXXX S. 17.

[2]) Ist identisch mit *R. caesius* × *serpens* × *macrophyllus* Utsch. Im Walde an der Nesselgrunder Sägemühle, leg. 6. 7. 98 Dr. C. Baenitz. *R. Mikani* × *caesius* Utsch. Galgenberg bei Neurode, leg. 5. 7. 98 Dr. C. Baenitz. und *R. caesius* × *Mikani* Utsch. Clementinens Höh in Charlottenbrunn 5. 7. 98 lg. Dr. C. Baenitz.

Chaussee Księżawieś—Bahnhof Leschnitz (2 bis 3 mal, auch im Walde l.), Wysoka (im Dorf), Wysokaer Wald.

Dem *R. Seebergensis* Pfuhl sehr ähnlich, aber die ganze Pflanze dunkler grün, die Blätter seltener 5-zählig, das Endblättchen, wenn auch meist verkehrt eiförmig (selten rundlich), so doch plötzlicher zugespitzt, und deshalb selten rhombisch, unten fast kahl, die Kronblätter so breit, dass sie fast eine runde Gestalt erhalten.

Rubus spinosissimus Muell. *(R. polycarpus* G. Br.) Krb: Costauer Wald und Grenzweg zw. Schlesien und Posen bald hinter (d. h. westlich von) Józefówka siemańska; M: Kodlewer Wald.

R. Wahlbergii Arrhen. M: Slabotschine.

R. Warnstorfii Focke (?). G-Str: Dollna (Pfarrgarten, Gebüsch am Pfarrlande), Scharnosin; R: Aussicht, Obora und Wiese daran (am Fusswege nach Lucassine).

R. acuminatus Lindbl. R: Obora(?); M: Kodlewer Wald(?); Gh: Wald zw. Schubersee und Herrndorf.

R. nemorosus Hayne (sp. collect.) a. *plicatoidei.* G-Str: Schlucht zw. Leschnitz und Poremba, Wald am Wege Himmelwitz—Sandowitz; Rt: Wiese in der Nähe der Obora am Fusswege nach Lucassine; M: am Wege nach dem Bahnhof r.(?); Gh: Wald am Wege Wilhelmsbruch —Schubersee; desgleichen zwischen Schubersee und Herrndorf, Schubersee (?) b. *Wahlbergiani.* G-Str: Dollna (im Gebüsch am Wege nach Leschnitz; Gebüsch am Pfarracker und Feldraine zw. der Pfarre und dem Wege nach Gross-Strehlitz, Nieder-Ellguth (im Dorf und am Abhange des Steinberges), Niewke; M: Gugelwitz, Weg Korsenz—Lauskowe (?).

R. serrulatus Lindeb. G-Str: Księżawieś bei Leschnitz (schon etwas zu *R. fasciculatus* neigend); M: Gegend von Pinkotschine.

R. divergens Neuman (= *ciliatus.* Lindeb.) Gh: Gegend von Herrndorf (?).

Alchemilla vulgaris L. G-Str: Keltsch, Sandowitz, Wysokaer Wald (ganz kahl).

Agrimonia odorata Miller. M: Kodlewer Wald (viel), Gh: Weg Wilhelmsbruch—Schubersee.

Rosa tomentosa Smith. a. *genuina.* Nm; M: Kodlewe und Weg von dort nach dem Kodlewer Walde; b. *venusta* Scheutz. G-Str: Leschnitz (am Wege nach Dollna); Nm (?), M: Weg Kodlewe—Kodlewer Wald (?), Kodlewer Wald; Gh: Weg Schubersee—Wilhelmsbruch.

R. agrestis Savi. G-Str: Leschnitz (am Wege nach Dollna).

R. dumalis Bchst. G-Str: Dollna (an mehreren Stellen). Poremba (an der Chaussee), Księżawieś bei Leschnitz, Nieder-Ellguth (in der Nähe des Steinberges), M: Gugelwitz, Kodlewer Wald; Gh: Weg Wilhelmsbruch—Schubersee (?).

R. scabrata Crépin. Gh: Wilhelmsbruch, Schubersee (am Wege nach Wilhelmsbruch).

Rosa dumetorum Thuill. G-Str: Dollna, Leschnitz (am Wege nach Dollna), M: Gugelwitz.

R. coriifolia Fries. G-Str: Dollna am Wege n. Leschnitz (v. *frutetorum* Christ). Księżawieś bei Leschnitz; N: Stadtpark und Davidshöhe (wohl noch *typica*).

R. glauca Vill. G-Str: Dollna (? unten auf den Nerven behaart, oben kahl); Gh: Weg Wilhelmsbruch-Schubersee (am Walde).

†*R. lucida* Ehrh. M (an einem Gartenzaune).

Cytisus capitatus Jcq. G-Str: Dollna (Gebüsch am Wege nach Leschnitz), Scharnosin, Schlucht zw. Leschnitz und Poremba; Nm.

Cytisus Ratisbonensis Schäffer. Krb: Costauer Wald, dicht an der Posener Grenze.

Vielleicht ist dieser Standort identisch mit dem Standorte „Golkowitz“ der Fiek'schen Flora. Ich habe zwar nicht bemerkt, dass die Art hier die Grenze überschreitet; das kann aber doch leicht der Fall sein. Diese Standortsangabe scheint mir indes in jedem Fall ungenau zu sein, da die Gemarkung der Ortschaft Golkowitz, wenn ich recht sehe, nirgends bis an die Posener Grenze heranreicht, vielmehr durch die Gemarkungen von Costau, (Neudorf) und Omechau davon getrennt ist.

Trifolium hybridum L. G-Str: am Wege Leschnitz—Dollna öfter mit vergrünten Blüten.

T. incarnatum L. N.

Vicia Cassubica L. M: Kodlewer Wald.

Lathyrus silvester L. N.

L. montanus Bh. Nm (breit- und schmalblättrig).

Oxalis acetosella. M: Kodlewer Wald.

O. stricta L. G-Str: Dollna, Kadłubiec, Wysoka, Niewke, Nieder-Ellguth; N; M: Lauskowe, Kodlewer Wald, Gh: Weg Wilhemsbruch-Schubersee, Woidniger Forst bei Königsbruch.

Euphorbia platyphylla L. G-Str: Nieder-Ellguth.

Acer campestre L. M: Slabotschine.

Impatiens noli tangere L. Gh: Woidniger Forst bei Königsbruch.

Tilia platyphylla Scopoli. G-Str: Wysoka (sehr stark und hoch).

Malva alcea L. M: Slabotschine.

Hypericum montanum L. M: Kodlewer Wald.

Daphne mezereum L. Rt: Obora.

Lythrum hyssopifolia L. M: Gugelwitz (viel).

Epilobium adnatum Grsb. M: M, Slabotschine.

Circaea Lutetiana L. Rt: Obora.

Astrantia major L. G-Str: Scharnosin, Rt.: Obora.

Pimpinella magna L. N (Stadtpark).

Conium maculatum L. M: Korsenz (? oder Kodlewe?), Gh: Schubersee.

Chaerophyllum aromaticum L. G-Str: Schlucht Leschnitz-Poremba, Wysoka; N (Stadtpark).

Ch. bulbosum L. N (Stadtpark und sonst).

Ch. temulum L. G-Str: Wysoka, M: Kodlewe.

Silaus pratensis Bess. G-Str: Chaussee Niewke—Nieder-Ellguth.

Vaccinium Myrtillus × *Vitis Idaea.* Krb: *Costauer Wald, nur wenige Schritte von der Posener Grenze.

Pulmonaria officinalis L. G-Str: Wysokaer Wald.

Galeopsis bifida Boenningh. M: Kodlewer Wald.

Galeopsis speciosa Mill. N.

Lamium maculatum L. N (Stadtpark); M (Park).

Stachys silvatica L. N (Stadtpark); M (Park).

Salvia verticillata L. G-Str: G-Str, Dollna.

Mentha longifolia (L.) Huds. (= *M. silvestris* L.) G-Str: Niewke

Verbascum nigrum L. N; M: Weg Korsenz—Herrndorf.

Veronica Tournefortii Gmel. G-Str: Dollna (viel).

Melampyrum nemorosum L. N (Stadtpark).

Sherardia arvensis L. G-Str: Dollna.

Asperula cynanchica L. G-Str: Dollna (an 2 Stellen beobachtet).

Galium vernum Scopoli. G-Str: Wysokaer Wald; Rt: Aussicht.

G. rotundifolium L. G-Str: Wysokaer Wald; Nm; M: Gugelwitzer Wald, Gh: Wald zw. Schubersee und Herrndorf.

G. Schultesii Vest. G-Str: Scharnosin, Gh: Woidniger Forst bei Königsbruch.

Sambucus ebulus L. G-Str: Dollna, Scharnosin, Nieder-Ellguth (auf dem Steinberg und in seiner Nähe).

S. racemosa L. M: Kodlewer Wald (öfter).

Lonicera xylosteum L. G-Str: Wysokaer Wald.

Valeriana dentata Pollich. N.

Campanula Trachelium L. N.

Galinsoga parviflora Cavan. Krb: **Costau.* M: M, Kodlewe.

Senecio viscosus L. N.

Carduus crispus L. N (Stadtpark).

Centaurea pratensis Thuill. Rt: Gegend von Lucassine.

Hieracium silvestre Tausch. G-Str: Schlucht zwischen Leschnitz und Poremba, Wysokaer Wald; N (Stadtpark), M: Gugelwitzer Wald, Kodlewer Wald.

Hieracium laevigatum Willd. G-Str: Wysokaer Wald; M: Wald bei Slabotschine.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dass sich meine Untersuchungen auf wenige eng begrenzte Gegenden Schlesiens beschränkt haben und ziemlich flüchtiger Art gewesen sind. Da Schlesien bereits sehr genau durchforscht ist, so hätte wohl eine ganze Anzahl von

Arten unerwähnt bleiben können; vielleicht sind sie insofern nicht ganz überflüssig, als durch ihre Erwähnung ältere Angaben von neuem bestätigt werden. Auch die neuen Namen und Beschreibungen werden wohl von manchen als entbehrlich angesehen werden; indes, wer kennt alle beschriebenen Brombeer-Formen? Dazu führen Beschreibungen nicht immer zum Ziel, ja, bisweilen verhindern sie einen sogar, das richtige zu sehen; Tauschexemplare sind öfter unzuverlässig und Originalexemplare meist sehr schwer oder gar nicht zu erlangen. Ich werde mich sehr freuen, wenn mir die schlesischen Floristen eine gründliche Belehrung über die in Frage stehenden Brombeeren zukommen lassen. Schliesslich bemerke ich, dass die mit einem Sternchen versehenen Standorte bereits von Herrn Professor Dr. Schube in den 1897 und 1898 erschienenen „Ergebnissen der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen- und Gefässkryptogamenflora“ veröffentlicht worden sind.

Neue Beiträge
zur Kryptogamenflora von Brandenburg.

Bericht über die im Jahre 1899 unternommenen bryologischen Ausflüge nach der Neumark, Altmark und Prignitz.

Von

C. Warnstorf.

Seit dem 1. April d. J. in den Ruhestand getreten, war es mir in meinen Leben zum ersten Male vergönnt, meine botanischen Reisen diesmal zu einer Zeit zu unternehmen, welche sonst der Schularbeit gewidmet sein musste. Durch die Munificenz Sr. Excellenz des Herrn Kultusminister Dr. Bosse, welcher — wie bereits in früheren Jahren — in dankenswerter Weise bereitwilligst Mittel für diese Zwecke zur Verfügung gestellt hatte, konnte ich dieselben wiederum ohne erhebliche Opfer meinerseits ausführen. Bereits gegen Ende Mai verliess ich Neuruppin, um zunächst einen achttägigen Aufenthalt in Schöneberg-Berlin zu nehmen. Hier benutzte ich gern die sich mir darbietende Gelegenheit, um den von Professor Osterwald bei Station Buch an der Stettiner Bahn unweit Bernau entdeckten nassen Eisenbahnausstich unter dessen gütiger Führung kennen zu lernen. Derselbe besitzt z. T. Lehm-, z. T. stets durch Grundwasser feucht gehaltenen Kiesboden, welcher vorzugsweise einer grossen Zahl der verschiedensten *Brya* die günstigsten Lebensbedingungen darbietet. Ganz besonders war es mir darum zu thun, den Standort der seltenen *Jungermannia Mildeana*, die im April cr. von Osterwald in grossen, dichten, mit Sporogonen wie besäten Rasen dort entdeckt worden war, zu sehen. Zwar kannte ich diese Art sowohl aus hiesiger Gegend als auch aus der Jungfernheide bei Spandau von ähnlichen Standorten; allein eine solche Ueppigkeit dieses schönen, mit *J. excisa* verwandten Lebermooses hatte ich in der Mark nicht für möglich gehalten. Von der zuletzt genannten Art, die trockene, sandige Kiefernschonungen liebt, unterscheidet sich *J. Mildeana* leicht durch viel robusteren Bau, sowie durch zweihäusige Blüten. Leider wurde die Excursion durch inzwischen eingetretenes

ungünstiges Wetter sehr beeinträchtigt und musste zu unserem lebhaften Bedauern früher abgebrochen werden als ursprünglich geplant worden war.

Am 1. Juni traf ich in Buslar bei Stargard in Pommern ein und unternahm dann von hier aus um die Mitte d. M. einen Abstecher nach Arnswalde (Neumark), woselbst mein Aufenthalt $1^1/_2$ Woche dauerte. Während dieser Zeit besuchte ich nur einige botanisch ergiebige, mir von früheren Jahren wohlbekannte Punkte der nächsten Umgebung der Stadt, weil weitere Ausflüge durch das nur von wenigen sonnigen und warmen Tagen unterbrochene regnerische und kalte Wetter vereitelt wurden. Das Ziel meines ersten Spazierganges war der westlich von der Stadt gelegene, von flachen, sumpfigen Ufern eingeschlossene Stawinsee, an dessen Ostseite früher von mir auf einer kurz grasigen Trift in Menge das seltene *Botrychium simplex* aufgefunden worden war. Leider erwiesen sich meine Bemühungen, diesen kleinen niedlichen Farn auch jetzt noch an dem alten, übrigens ganz unveränderten Standorte aufzufinden, als vergeblich, und es bleibt deshalb nur die eine Annahme übrig, dass nach meinem Weggange von Arnswalde (Ostern 1867) botanischer Vandalismus die Pflanze dort ausgerottet hat. Nur *Ophioglossum vulgatum* fand sich noch mehrfach; ebenso waren auch noch sämtliche von mir früher bemerkten Phanerogamen vorhanden. Da, wo die kurzgrasige Trift allmählich in einen *Carex*sumpf mit Kalkgehalt übergeht, entdeckte ich neben *Hypnum elodes* (Massenvegetation) *Hypnum stellatum* und *Fissidens adiantoides* zu meiner grossen Ueberraschung in grossen dichten Polstern ein *Dicranum*-ähnliches Moos, welches sich bei genauerer Untersuchung als *Tortella fragilis* Limpr. erwies. Diese Art ist in der Kalk- und Schieferzone der Alpenkette von den Thälern bis in die Hochalpen verbreitet und war bis jetzt nordwärts der Alpen in Deutschland nur aus der Rhön durch Geheeb bekannt. Da das Moos auch in Norwegen, Schweden und Finnland gefunden worden, so bildet der Standort bei Arnswalde in der norddeutschen Tiefebene eine Verbindungsstation zwischen den Standorten in der Rhön und denen in Nordeuropa. Uebrigens haben sich alle von mir aufgenommenen Exemplare als ♀ erwiesen. Dass dieses stattliche Moos bei uns nicht früher bemerkt worden ist, mag vielleicht darin seinen Grund haben, dass die hohen, innen bräunlichen Polster frappante Aehnlichkeit mit einem *Dicranum* besitzen, und Schimper hat vollvollkommen Recht, wenn er in Synops. Musc. ed. II, p. 220 in einer Anmerkung zu *T. fragilis* sagt: „Planta habitu peculiari insignis, primo visu proprius ad Dicraneas accedens quam ad Trichostomaceas, et inter illas praecipue Dicranis nonnullis similis.“

Ein anderer Ausflug galt der Stadtziegelei, etwa $^1/_2$ Meile nordwärts von Arnswalde. Hier liegt eine Reihe kleinerer Seen, deren Ufer

z. T. Hochmoorcharakter tragen, z. T. aber auch kurzbegraste Triften darstellen, an welchen letzteren in früheren Jahren *Botrychium simplex* von mir ebenfalls nachgewiesen werden konnte. Indessen auch hier zeigte sich trotz längeren Suchens keine Spur mehr davon. Von den wenigen Moosen, welche ich aufnahm, möchten *Fontinalis antipyretica* var. *latifolia* im tiefen Gersdorfsee und *Sphagnum crassicladum* Warnst. in einem Moorsumpf unfern der Landstrasse nach Stolzenfelde erwähnt zu werden verdienen. Von Phanerogamen fielen mir auf *Onobrychis viciaefolia* Scop. an Lehmabhängen in der Nähe des tiefen Gersdorf-Sees und *Lolium multiflorum* Link. sehr zahlreich in Chausseegräben nach Reetz zu. *Reseda Luteola* L. sah ich in nur einem einzigen Exemplar auf Lehmboden am Stolzenfelder Wege hinter dem Chausseehause. An einem anderen schönen Tage besuchte ich den sogenannten „Werder" zwischen Klücken- und Senzigsee. Hier sind seit einigen Jahren durch den gegenwärtigen Besitzer grosse Veränderungen vorgenommen worden. Wo früher moorige Sumpfwiesen vorhanden waren, da finden sich jetzt breite, in einander mündende und durch Gräben mit den vorhin erwähnten Seen in Communikation stehende Kanäle zur künstlichen Fischzucht. In der Nähe eines solchen Kanals traf ich in einem Lehmausstiche neben *Physcomitrium piriforme*, *Dicranella varia* und *Riccia bifurca* auch *Dicranella Schreberi* in schönen weiblichen Rasen an. Die Fischkanäle selbst, soweit ich die Vegetation in denselben beobachten konnte, boten ausser *Utricularia vulgaris* einigen schmalblätterigen *Potamogeton*arten und gemeinen Charen nichts Bemerkenswertes. Erwähnt sei noch, dass ich in der Nähe des Arnswalder Bahnhofes auf wüsten Plätzen *Chrysanthemum suaveolens* Aschers. bemerkt habe.

Nachdem ich anfangs Juli wieder nach hier zurückgekehrt, unternahm ich, da sich das Wetter inzwischen geändert hatte, verschiedene weitere Ausflüge in der Ruppiner Umgegend. Auf einem derselben entdeckte ich bei Forsthaus Tornow am Teufelssee in einem Erlenbruch das bisher aus Deutschland noch nicht nachgewiesene *Plagiothecium succulentum* Lindb. Das Moos wächst hier gern in Gesellschaft von *Mnium hornum* an faulenden Erlenstubben oder am Grunde von Erlen und ist habituell von *P. silvaticum* nicht zu unterscheiden. Allein während letzteres zweihäusig ist, besitzt *P. succulentum* polygame Blüten. Die Zwitterblüten sind dick knospenförmig und stehen in der unteren Hälfte der meist aufrechten secundären Sprosse in den Blattachseln; die Sporenreife erfolgt im Juli und die Geschlechtsreife der nächstjährigen Generation bereits im August, sodass das Sporogon zur vollkommenen Entwickelung circa 11 Monate braucht. Der nächstgelegene nördlichere Standort liegt nach Limpricht bei Saebygaard in Jütland und der südlichste in Steiermark (Herbertsklamm 370 m); beide werden überbrückt durch den Standort bei Ruppin. Da unsere

Mark an Erlenbrüchen so reich ist, so zweifele ich keinen Augenblick, dass sich *P. succulentum* gewiss noch an vielen Punkten derselben wird nachweisen lassen; vielleicht ist es schon häufig genug aufgenommen worden, liegt aber in den Herbarien als *P. silvaticum*, von dem es, wie gesagt, hauptsächlich durch die Blütenverhältnisse abweicht. Ein anderer interessanter Fund in hiesiger Gegend ist *Campylopus flexuosus* Schpr. auf Waldboden unter Buchen bei Kunsterspring Bei Fürstl. Drehna (Lausitz), woselbst ich diese Art zuerst für unser Gebiet nachgewiesen, wächst das Moos in ausgedehnten Rasen auf moorigem Waldboden unter Fichten (*Picea excelsa*) in Gesellschaft gemeiner *Dicranum*-Arten. Die hiesigen Exemplare tragen an den oberen Stammteilen kleinbeblätterte, an den Endknospen leicht abbrechende, der vegativen Vermehrung dienende Sprosse und erwiesen sich bei näherer Untersuchung als ♀. Die Blüten enthielten nur wenige, z. T. schon geöffnete, z. T. noch ganz junge Archegonien, sodass, da die Pflanzen am 27. Juli gesammelt worden waren, die Geschlechtsreife für unsere Gegend in diesem Monat, resp. im August erfolgen dürfte.

Bei Forsthaus Tornow, das, beiläufig gesagt, mit zu den schönsten Punkten der Ruppiner Umgegend gehört, fiel mir in diesem Jahre in einem Erlenbruch am Tornowsee in grosser Menge ein hoher, graugrüner *Carex* auf, der sich bei näherer Untersuchung als *C. tomentosa* L. erwies. Derselbe wird zwar für die hiesige Gegend bereits angegeben (vergl. Ascherson, Fl. der Provinz Brandenburg, S. 780), allein ohne speciellen Fundort; und wenn nun auch meine Beobachtung aus diesem Grunde nichts Neues bringt, so ist sie doch gewiss insofern wertvoll, als sie eine vor etwa 40 Jahren gemachte Entdeckung bestätigt.

Anfangs August reiste ich mit meinem jüngsten Sohne, welcher, von einer Harzreise zurückgekommen, mich einige Zeit hier aufgesucht hatte, nach Wittenberge a. d. Elbe, um von hier aus mit ihm gemeinsam einige grössere Excursionen nach der Altmark und Prignitz, welche beide durch vorzügliche Bahnverbindungen leicht zu erreichen sind, auszuführen. Noch am Tage unserer Ankunft besuchten wir im Laufe des Nachmittags das etwa $^1/_2$ Meile nördlich von der Stadt gelegene „Bendwischer Bruch“, ein kleiner Waldmoortümpel, welcher rings von dürrem Kiefernwalde eingeschlossen wird. Derselbe zeigte auf der einen Seite eine üppige *Sphagnum*-Vegetation, welche sich hauptsächlich aus Formen von *S. recurvum* und *S. cymbifolium* zusammensetzte; eine schwimmende *Cuspidatum*-Form stellte sich später als zu *S. Dusenii* gehörig heraus Der Weg nach der Bendwischer Heide führt durch z. T. feuchte moorsandige Ackerflächen, auf denen *Anthoceros punctatus*, verschiedene Riccien u. s. w. nicht selten waren, während an Grabenböschungen *Pellia epiphylla*, *Scapania irrigua*, *Webera annotina*, *W. albicans*, *Bryum pallens* u. a. bemerkt wurden.

Am 2. August fuhren wir per Bahn nach dem $1^1/_2$ Meile von Wittenberge entfernten Perleberg, welches seinem Namen in der That alle Ehre macht und als „Perle der Mark“ vielleicht eher betrachtet zu werden verdient, als das häufig ebenso bezeichnete Neuruppin. Nicht nur, dass das Strassenpflaster durchweg in bester Verfassung ist und die Reinlichkeit der Strassen nichts zu wünschen übrig lässt, bieten die an der Stepenitz um die Stadt führende, mit herrlichen Linden und z. T. uralten Eichen eingefassten, wohlgepflegten, reizenden Promenaden für den Fremden thatsächlich etwas Ueberraschendes, besonders wenn man vor kaum 1 Stunde das auf der einen Seite von der Elbe und auf der entgegengesetzten Seite zum grossen Teil von hohen Sanddünen eingefasste staubige Wittenberge verlassen hat. Hier in Perleberg genossen wir bei dem sich bereits um die bryologische Erforschung Ost- und Westpreussens sehr verdient gemachten Apotheker Herrn Janzen liebenswürdigste Aufnahme. Derselbe war auch so freundlich, uns nach dem etwa 4 km südlich von Perleberg gelegenen Forsthaus „Alte Eiche“ zu begleiten, woselbst er bereits früher *Osmunda regalis*, *Diplophyllum albicans* und *Mnium serratum* aufgefunden hatte. Inmitten eines dürren und trockenen Kiefernwaldes erheben sich hier plötzlich über dem feuchten, eine Grasnarbe tragenden Waldboden Prachtexemplare alter Eichen, unter welchen in der Nähe des Forsthauses Tische und Bänke den von der Hitze ermatteten Wanderer zur Erholung und Stärkung einladen. Wer hier unter dem Schatten dieser prächtigen Bäume einmal ein Stündchen gerastet, der versteht es, wenn die Perleberger während der Sommermonate das Forsthaus „Alte Eiche“ zu ihrem Lieblingsaufenthalte erwählten. An botanischer Ausbeute konnten hier folgende Moose verzeichnet werden: *Fegatella conica, Aneura pinguis, Chiloscyphus polyanthus* und *Eurhynchium speciosum* an Bachrändern sowie *Plagiothecium Roeseanum* und *Polytrichum formosum* auf Waldboden. An Grabenböschungen war *Equisetum hiemale* nicht selten und stellenweis traten *Melampyrum nemorosum* und *Brachypodium silvaticum* auf. Ein für Nachmittag noch geplanter Ausflug musste wegen zu grosser Hitze leider aufgegeben werden, und, nachdem wir am Spätnachmittag noch einen Spaziergang um einen Teil der Stadt gemacht, verabschiedeten wir uns von unserem liebenswürdigen Wirt und fuhren am Abend wieder nach Wittenberge zurück.

Den 3. August nachmittags machten wir einen weiteren Spaziergang über die Stepenitzniederung nach Kl. Breese und kehrten über Mittelbreese, den Aussendeich und durch die Eisenbahnbrücke zurück. Die Colonien Kl. und Mittel-Breese liegen in einer vollkommenen eigenartigen Dünenlandschaft, in welcher Kiefern, Eichen und *Spartium scoparium* in bunter Abwechselung auftreten; auch *Eryngium planum* hatte sich ab und zu angefunden. An Weidenstämmen bei Kl. Breese bemerkten wir *Tortula papillosa*, sowie *Leskea polycarpa*, während auf

einem alten Strohdache im Dorfe schon früher *Dicranoweisia cirrata* in reichfruchtenden Polstern von meinem Sohne gefunden worden war.

Am folgenden Tage wurde ein Ausflug per Bahn in die Altmark nach Seehausen unternommen. Unmittelbar bei Seehausen durchschneidet die von hier nach Osterburg führende Chaussee ein ziemlich grosses Waldgebiet, welches in seinen niederen Teilen zumeist mit Kiefern, in höheren Lagen dagegen mit schönen Eichen und Buchen bestanden ist, z. T. aber auch Mischwald trägt. In einer Entfernung von etwa 6—7 km vom Bahnhof Seehausen werden die hochgelegenen Teile des Waldes zumeist in der Richtung von West nach Ost von verschiedenen Schluchten durchzogen, von denen die bedeutendste unstreitig die sogenannte „Wolfsschlucht" ist. Der Weg dorthin führt auf der Höhe abwechselnd durch Eichen-, Buchen-, Kiefern- und Mischwaldbestände, die aber sämtlich wegen zu grosser Trockenheit als moosarm bezeichnet werden müssen. Nur an einer feuchten thonhaltigen Stelle des Weges fand sich spärlich *Diplophyllum obtusifolium* in Gesellschaft von *Alicularia scalaris* und auf einer anderen *Sphagnum acutifolium*, allerdings nicht gerade in guter Verfassung. Auch die Wolfsschlucht selbst bietet, weil zu trocken, an Moosen wenig; häufig waren an den schattigen Abhängen ganz allgemein verbreitete Arten wie *Lepidozia reptans*, *Mnium hornum* und *Polytrichum formosum*. Am Eingange zur Schlucht, wo der Wald noch licht ist, kommt die ebenso seltene wie schöne *Vicia pisiformis* vor und unmittelbar vor demselben standen unter *Rubus Idaeus* zahlreiche Sträucher von *R. fastigiatus*.

Den Rückweg nahmen wir durch den Wald über Forsthaus „Barsberge", welches inmitten alter Eichen und Kiefern gelegen, von Seehausen aus häufig von Ausflüglern besucht wird. Auf dem Wege dorthin wurden im trockenen Kiefernwalde *Genista anglica*, *G. tinctoria*, *G. germanica*, *Cirsium lanceolatum*, *Veronica spicata* u. a. bemerkt, und beim Forsthaus selbst konnten *Diplophyllum albicans* reichlich und *Plagiothecium curvifolium* in nur einem guten Rasen gesammelt werden. Unweit des Bahnhofes von Seehausen liegen in einer Kiefernschonung kleinere und grössere Tümpel, welche eine üppige Moosvegetation bergen. Hier wurden z. B. aufgenommen *Cephalozia heterostipa*, *Jungermannia bicrenata*, *Sphagnum fimbriatum*, *S. subnitens*, *Hypnum fluitans* und *H. cordifolium*. Ein Abendzug brachte uns nach einem sehr heissen Tage und angestrengten Marsche wohlbehalten nach Wittenberge zurück.

Am 7. August erfolgte meine Rückreise von Wittenberge und zwar über Perleberg, Pritzwalk und Wittstock nach Neuruppin.

Der letzte diesjährige Ausflug galt der Umgegend von Triglitz bei Putlitz in der Prignitz, wohin mich Lehrer Jaap in Hamburg in überaus freundlicher Weise schon lange eingeladen hatte. Am 24. August fuhr

ich früh 7 Uhr per Bahn zunächst bis Wittstock, woselbst ich bis Mittag 12 Uhr Zeit hatte, mich in der nächsten Nähe der Stadt etwas umzusehen. Zuerst besuchte ich die um die alte, fast noch überall gut erhaltene Stadtmauer führenden Wallpromenaden, welche vorzüglich gepflegt sind und herrliche alte Linden aufweisen. In den Einsenkungen zwischen Stadtmauer und dem nächstgelegenen Wall war der schwarze feuchte, z. T. vergraste Boden stellenweis mit *Eurhynchium Swartzii* bedeckt. Die Stadtmauer selbst war an einer Stelle ganz und gar mit *Anomodon viticulosus* überzogen, und auf einem Granitblocke des Mauerfundamentes fanden sich ausser *Rhynchostegium confertum*, welches unter gleichen Verhältnissen auch hier bei Ruppin vorkommt, *Plagiothecium depressum* und *Rhynchostegiella tenella*. Letztere Art war mit voller Sicherheit aus dem Gebiet bisher nicht nachgewiesen; denn das dürftige Pröbchen aus dem Laurer'schen Herbar, bei Landsberg von v. Flotow gesammelt, welches ich in meiner Moosflora der Provinz Brandenburg als hierher gehörig betrachten zu müssen glaubte, kann nicht als vollgültiger Beweis für das Vorkommen dieser Species in der Mark angesehen werden. *Plagiothecium depressum* ist vollständig neu für Brandenburg; da es aber bereits aus Ostpreussen von err. Blöcken bekannt ist, so konnte es für unsere Gegend wohl auch erwartet werden. An einem von der Dosse gebildeten Mühlenteiche, unmittelbar vor einem Thore der Stadt, bemerkte ich fast auf dem Trockenen eine Partie hoher, kräftiger Exemplare von *Oryza clandestina* mit ausgezeichnet entwickelten, ausgebreiteten Rispen. Dass die Entwickelung dieser Forma patens in diesem Falle unmöglich mit dem Wasserreichtum des Standortes zusammenhängen kann, wie Bänitz in Deutsche Bot. Mon. XV. 1, S. 19 und 10, S. 261 nach seinen Beobachtungen im Breslauer Göpperthain und den Scheitniger Parkanlagen nachzuweisen sucht, lehrt hier in Wittstock der Augenschein. Die Dosse hatte nach einem so heissen und lang andauernden trockenen Sommer so wenig Wasser, dass die Pflanzen unseres Grases zum grössten Teil ganz ausserhalb des Wassers standen. Es ist also wohl gänzlich ausgeschlossen, dass etwa Wasserreichtum die Entwicklung der Rispe veranlasst haben könnte. Nach meinen Beobachtungen, wie ich sie hier seit vielen Jahren an *Oryza clandestina* am Ufer unseres Sees zu machen Gelegenheit hatte, entfaltet die Pflanze ihre Rispe nur in heissen und trockenen Spätsommern, wie wir einen solchen ausnahmsweise in diesem Jahre gehabt haben, und es bleibt, da in solchen Zeiten das Niveau des Sees bedeutend sinkt, nur die eine Annahme übrig, dass die Entfaltung der Rispe von der Wärmemenge abhängt.

Wittstock besitzt dicht an der mecklenburger Grenze eine ausgedehnte Forst, welche in etwa $1^1/_2$ Stunde bequem zu erreichen ist und beim Dorfe Alt-Daber beginnt. Da ich Mittag nach Pritzwalk weiterfahren wollte, so konnte ich nur auf dem Wege über „Rothe

Mühle", ein beliebter Ausflugsort der Wittstocker, bis zum Eingange des Waldes gelangen. Bei „Rothe Mühle" bemerkte ich am Wege *Malva Alcea*, in Gräben *Epilobium roseum*, am Mühlenteiche *Archangelica sativa* und unter Erlen *Lamium maculatum*. An der Röbeler Chaussee vor Alt-Daber nahm ich *Barbula Hornschuchiana* mit alten Sporogonen auf und an Birken hinter dem Dorfe waren *Orthotrichum Lyellii* und *Dicranoweisia cirrata* nicht selten. Der Wald selbst besteht anfangs aus hochstämmigen alten Kiefern mit wenigen jüngeren Buchen gemischt, unter denen *Juniperus communis*, *Vaccinium Myrtillus* und Brombeeren, aber nur wenige Moose gedeihen. Da inzwischen die mir zur Verfügung stehende Zeit verstrichen war, so musste ich an den Rückweg denken und habe leider den reinen Buchenwald nicht gesehen, welcher vielleicht noch manches interessante Moos bergen mag. Durch die neu eröffnete Bahnlinie Cremmen-Wittstock kann man aber jetzt von hier aus Wittstock in einer Stunde erreichen, und so dürfte es im nächsten Jahre ein Leichtes sein, durch verschiedene Excursionen nach dort die wichtigeren vorkommenden Waldmoose festzustellen. Mittags fuhr ich nach Pritzwalk und dann mit der bis Putlitz führenden Secundärbahn bis Station Laaske, woselbst ich in liebenswürdigster Weise von Freund Jaap begrüsst und empfangen wurde. Triglitz liegt etwa $^1/_2$ Meile östlich von dieser Station an der Chaussee, welche Pritzwalk mit Putlitz verbindet, und zwar so zwischen Nadel- und Laubholz versteckt, dass man von dem sauberen Orte nicht eher etwas zu Gesicht bekommt, als bis man sich unmittelbar in seiner Nähe befindet. Nachdem ich nun unter der gütigen Führung Jaaps, dessen Eltern mir in zuvorkommenster Weise ihr gastliches Haus geöffnet, während der 4 Tage meines Aufenthaltes die Mannigfaltigkeit und Vielgestaltigkeit der dortigen Bodenverhältnisse kennen gelernt, wundert es mich nicht mehr, wenn Jaap durch bryologische Entdeckungen seine Heimat zu einem wahren locus classicus gemacht hat. Man wird sich einen ungefähren Begriff von der grossen Verschiedenheit in den Bodenverhältnissen der nächsten Umgebung von Triglitz machen können, wenn ich sage, dass neben trockenem, sandigem Kiefernwalde, feuchte, moorsandhaltige Aecker, ausgedehnte Moorheideflächen, sehr nasse Erlenbrüche, feuchte Wiesen, ausgeschachtete Lehm- und Mergelgruben, kleine Bäche u. s. w. mit einander abwechseln. Dazu kommt noch, dass das Landschaftsbild durch die sogenannten „Heckenwälle" ein ganz eigentümliches Gepräge erhält. Diese Heckenwälle oder „Knicks" ziehen sich auf der ganzen Triglitzer Feldmark um die Wiesen und Ackerflächen jedes einzelnen Besitzers und bestehen meistens aus alten, kaum meterhohen, auf einem niedrigen Walle in einer Reihe neben einander stehenden Birkenstämmen, deren Aeste von Jugend auf nach rechts und links zur Seite niedergebogen wurden, sodass mit den Jahren auf diese Weise eine

für das Vieh undurchdringliche Hecke geschaffen worden ist, welche hin und wieder durch zahlreiches Brombeergebüsch (meistens *Rubus plicatus!*) an Dichtigkeit sehr gewonnen hat. Die von den alten wagerechten Birkenästen jährlich aufspriessenden jungen Schösslinge werden nach einer bestimmten Zeit gekappt und liefern nun den Bewohnern von Triglitz ein ausgezeichnetes Brennmaterial. An diesen Heckenwällen hat sich stellenweise eine eigenartige Moosvegetation angesiedelt.

Ein ganz besonderes Interesse beanspruchen aber die Moorheideflächen, welche sich zu beiden Seiten der Chaussee nach Putlitz hinziehen. Sie sind als Mittelding zwischen Sandboden und Hochmoor aufzufassen, was auch aus ihrer Pflanzendecke hervorgeht. Dieselbe wird auf der Heidefläche links von der erwähnten Chaussee hauptsächlich von *Calluna vulgaris* und *Erica Tetralix* gebildet; darunter finden sich in buntem Gemisch *Genista anglica*, *Gentiana Pneumonanthe*, *Succisa praemorsa*, *Molinia coerulea* sehr zahlreich, *Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus*, *Scirpus caespitosus*, *Rhynchospora alba* dagegen nur vereinzelt. An Moosen treten dazwischen auf: *Dicranum scoparium*, *D. Schraderi*, *Leucobryum glaucum*, *Fissidens osmundioides*, *Campylopus fragilis* (sehr spärlich und selten), *Hypnum molluscum*, *H. elodes*, *H. lycopodioides*, *Preisia commutata* u. s. w. Die Sphagna sind fast einzig und allein auf die Moorgräben beschränkt, treten aber dort in grosser Mannigfaltigkeit auf; vorherrschend sind: *Sphagnum compactum*, *S. molluscum* und *S. molle.* Letzteres trat an einer Stelle so reichfruchtend auf, wie ich es bisher noch nicht gesehen hatte. Unter diesen Sphagnen in den Gräben vegetierten noch verschiedene Laub- und Lebermoose, von denen einige für die Mark neue Bürger bemerkt wurden, wie *Hypnum Haldanianum* und *Jungermannia Flörkei.* Sehr lieb war es mir auch, *Hypnum imponens* wieder einmal lebend und noch dazu mit Sporogonen beobachten zu können. Auf der Moorheide rechts von der Chaussee dominieren nur *Calluna vulgaris*, *Erica Tetralix* und *Genista anglica.* Hier trat zwischen den *Calluna*- und *Erica*büschen auffallenderweise die schöne *Jungermannia incisa* in prächtigen Räschen auf, ein Lebermoos, welches ich in der Mark bisher bei Ruppin nur an Waldbächen bei Kunsterspring auf Waldboden und auf morschen Stubben sammelte. An einer Stelle der Heide befand sich ein nasser Ausstich, auf welchem neben *Bryum intermedium*, *Riccia Lescuriana* (schon von Jaap früher bemerkt), auch *Archidium alternifolium* auftrat. Auch hier bei Ruppin kam in früheren Jahren *Archidium* merkwürdigerweise in Gesellschaft der *R. Lescuriana* vor. Die in der Nähe befindlichen kleinen *Carex*-sümpfe waren z. T. mit *Hypnum lycopodioides*, z. T. mit *Sphagnum*formen angefüllt, und in einem Graben fanden sich reichliche Exemplare der schönen *Fossombronia Dumortieri.* In einem anderen kleinen Ausstiche

hatte sich vielfach *Catharinaea tenella* neben steriler *Webera annotina* angesiedelt.

Die feuchten Aecker boten vorzugsweise den Riccien und einigen anderen Lebermoosen erwünschte Lebensbedingungen. Auf einem und demselben Ackerstück fanden sich z. B. neben- und untereinander wachsend: *Riccia glauca*, *R. bifurca*, *R. sorocarpa*, *R. Warnstorfii*, *R. crystallina* und *R. subinermis*, während auf anderen Stoppelfeldern *Anthoceros punctatus* in Menge, vereinzelt auch *Blasia pusilla* und *Fossombronia cristata* auftraten. In den nassen Erlenbrüchen wurde das Vorkommen von *Plagiothecium succulentum* und *P. Ruthei* festgestellt und in verlassenen Lehm- und Mergelgruben fanden sich beispielsweise *Mniobryum carneum* ♂ und *Hypnum capillifolium* ♀. Eine solche, z. T. mit Wasser gefüllte Grube war in der Mitte dicht mit einer gigantischen Form von *H. Sendtneri* var. *Wilsoni* und am Rande mit hunderten von Exemplaren des Pillenkrautes (*Pilularia globulifera*) besetzt, dessen Vorkommen hier direct auf Lehmboden jedenfalls bemerkenswert ist.

Den 26. August nachmittags machten wir eine Spazierfahrt nach dem etwa 1/2 Meile entfernten Putlitz, um von hier aus das sogenannte „Hainholz“ zu besuchen, in welchem Jaap einige seltenere Waldmoose beobachtet und gesammelt hatte. Dieser nicht unbedeutende Waldcomplex besitzt ausser schönen Buchen- und Eichenbeständen auch Mischwald und besonders zahlreiche feuchte Erlenniederungen, welche selbstverständlich lange nicht sämtlich begangen werden konnten. Als Unterholz im Buchwalde tritt als Charakterpflanze hier *Ilex Aquifolium* in zahllosen Exemplaren auf; aus der Altmark kenne ich diesen schönen Strauch nur in Kiefernwäldern. Von Moosen sah ich an etwas feuchten Stellen unter Eichen das bereits von Jaap aufgefundene *Sphagnum Girgensohnii*, an Buchen *Neckera pumila* (sehr selten), an *Populus tremula: Ulota Bruchii* (nur eine Probe), an faulenden Erlenwurzeln *Plagiothecium latebricola*, welches Jaap im Hainholz schon vor meiner Ankunft in prachtvoller Entwickelung und auch mit jungen Sporogonen gesammelt hatte. Uebrigens ist diese Art in fast allen Erlenbrüchen um Triglitz von Jaap festgestellt worden, sodass sie in der Prignitz zu den verbreiteten Moosen gezählt werden muss.

Hiermit breche ich meinen allgemeinen Bericht ab und verweise auf den folgenden speciellen Teil. Zuvor aber sei mir noch gestattet, Freund Jaap und seinen verehrten Angehöhrigen für das mir erwiesene freundliche Entgegenkommen und die mir in liebenswürdigster Weise erwiesene Gastfreundschaft auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Systematische Zusammenstellung der beobachteten Moose nebst Bemerkungen zu verschiedenen Arten.

A. Lebermoose.

1. Marchantiaceen.

1. *Fegatella*[1]) *conica* Nees. — Perleberg: „Alte Eiche", an Grabenböschungen häufig!! — Angermünde: Schluchten der Hellberge b. Stolpe (R. u. O. Schulz!).

2. *Preisia commutata* Nees. — Arnswalde: In tiefen Sümpfen am Stawinsee unter Rasen von *Bryum pseudotriquetrum* c. fr.!!

2. *Riccieae.*

3. *Riccia subinermis* Lindb. — Triglitz: Feuchte Aecker rechts von der Chaussee nach Putlitz vereinzelt mit den nachfolgenden. (Jaap et Warnst.)

4. *R. glauca* L. — An ähnlichen Standorten häufiger!!

5. *R. Warnstorfii* Limpr. — Mit 3 und 4 an denselben Orten!!

6. *R. bifurca* (Hoffm.) Lindenb. — Triglitz nicht selten mit den vorigen Arten (J. et W.); Arnswalde: Werder, Lehmausstich!!

7. *R. crystallina* L. — Bei Triglitz vereinzelt unter den genannten Arten; bei Bahnhof Kuhbier an einem Thontümpel dicht gedrängte und geschlossene Ueberzüge bildend!!

8. *R. sorocarpa* Bisch. — Nicht selten bei Triglitz mit den übrigen Species in buntem Gemisch untereinander!!

9. *R. fluitans* L. — Triglitz: Ausstich auf der Moorheide rechts von der Chaussee nach Putlitz!!

3. *Anthoceroteae.*

10. *Anthoceros punctatus* L. — Wittenberge: Feuchte Aecker am Wege nach Bendwisch; Triglitz: Auf Aeckern sehr häufig!!

4. *Aneureae.*

11. *Aneura multifida* Dmrt. — Buch: Eisenbahnausstich (Osterwald et W.)

12. *A. pinguis* (L.) Dmrt. — Seehausen: Ausstich im Kiefernwalde rechts von der Osterburger Chaussee; Perleberg: „Alte Eiche"!!

5. *Haplolaeneae.*

13. *Blasia pusilla* L. — Triglitz: Feuchte Aecker mit *Anthoceros punctatus* und *Riccien!!*

---

[1]) Der Name *Conocephalus*, welcher in neuerer Zeit häufig für *Fegatella* substituiert wird, ist schon an eine zu den Moraceen gehörige *Lianen*gattung vergeben. (Vergl. Bot. Centralbl. 1899 Bd. LXXIX No. 4 S. 133.)

14. *Pellia epiphylla* Dillen. — Wittenberge: Moorige Gräben am Wege nach Bendwisch; Triglitz: Moorgräben gemein!!

6. *Fossombroniaceae.*

15. *Fossombronia cristata* Lindb. — Triglitz: Auf feuchten Aeckern mit Riccien und *Anthoceros!!*

7. *Jungermannieae.*

16. *Lophocolea heterophylla* (Schrd.) Nees. — Seehausen: Kiefernschonung unweit des Bahnhofes!!

17. *L. bidentata* (L.) Nees. — Neuruppin: An Gräbern des neuen Kirchhofes in diesem Jahre zum ersten Male die ♂ Pflanze aufgefunden. Dieselbe ist stets kleiner und zierlicher als die ♀ und scheint sehr selten zu sein, woher es auch kommt, dass diese bei uns überall verbreitete Art fast nur steril vorkommt. Mir wenigstens ist es noch nicht gelungen, die Pflanze einmal mit entwickelten Sporogonen anzutreffen.

18. *Cephalozia heterostipa* Carr. et Spr. — Seehausen: An Tümpeln im Kiefernwalde unweit des Bahnhofes!!

19. *C. Jackii* Limpr. — Neuruppin: Feuchter Sandausstich am Teufelssee hinter Neuemühle in Gesellschaft von *Jungermannia Mildeana* ♂ und *Blasia;* Ende September d. J. c. fr. gesammelt.

20. *C. elachista* Jack. — Berlin: Grunewald, Sümpfe am Teufelssee 27. 4. 84!! Neu für Brandenburg!

21. *C. Francisci* (Hook.) Spr. — Putlitz: Moorheide bei Lütkendorf (Jaap et W.).

22. *Jungermannia bicrenata* Schmid. — Seehausen: Weg zur Wolfsschlucht in einem Hohlwege auf Sandboden und in der Kiefernschonung beim Bahnhofe!!

23. *J. excisa* Lindb. — Diese Art fruchtet in hiesiger Gegend und wohl auch anderwärts nicht nur im März und April, sondern auch im Herbst während des Septembers und Oktobers. Dasselbe gilt auch von der vorhergehenden Art. Für *J. Mildeana* giebt Limpricht in Kryptogamenfl. v. Schlesien S. 284 den November als Sporogonenreife an, während Osterwald diese schöne Art in dem bereits eingangs erwähnten Eisenbahnausstiche bei Buch an der Stettiner Bahn in diesem Jahre schon im April in reichster Fructification antraf. Es wird deshalb auch wohl diese Art wie ihre Verwandten eine zweimalige Blüten- und Fruchtperiode innerhalb eines Jahres durchmachen.

24. *J. incisa* Schrd. — Triglitz: Moorheide rechts von der Chaussee nach Putlitz zwischen Heidekraut in schönen, meist Keimkörner tragenden Räschen!!

25. *Jungermannia Flörkei* W. et M. — Triglitz: In einem Graben der Moorheide links von der Chaussee nach Putlitz mit *Sphagnum compactum*, *S. molle*, *Hypnum imponens* und *H. fluitans*!! — Neu für Brandenburg.

Die Bestimmung dieser völlig sterilen Pflanze hat mir einige Kopfschmerzen verursacht; da die Blätter fast durchweg zweilappig, und nur selten hie und da einmal dreilappig sind, so war es schwer, sie von vornherein als zur Sektion der *Barbatae* gehörig zu betrachten. Nur die hier und da am Grunde des Ventralrandes der Blätter auftretenden Cilien verrieten endlich ihre wahre Stellung. Die Stämmchen sind einfach oder oberwärts wenigästig, werden etwa 4—5 cm hoch und schweifen vereinzelt oder in grösseren Gruppen zwischen *H. fluitans* oder *Sphagnum compactum* umher. Sie sind unterseits reich mit weissen Rhizoiden besetzt und die pfriemenförmigen, am Grunde oder auch in der Mitte mit 1 oder 2 Cilien besetzten Ventralblättchen liegen dicht an. Der ovale oder rundliche Stammquerschnitt zeigt keinen Centralstrang, sondern besteht nur aus homogenen, gegen die Peripherie etwas engeren und verdickten Zellen. Die verhältnismässig kleinen, rundlich-quadratischen, hohlen, aufgerichteten Blätter sind meist durch einen stumpfwinkeligen Einschnitt am oberen Rande in 2 gewöhnlich stumpfe, einwärts gebogene Lappen geteilt; selten erscheinen sie dreilappig. Sie sind schief inseriert, und zeigen am Grunde des Ventralrandes häufig 1—2 Cilien und stehen im unteren Teile des Stengels entfernt, im oberen dichter gedrängt. Die rundlichen oder ovalen bis rundlich-polyedrischen Zellen besitzen in den Ecken oder auch rings deutlich verdickte Wände und die Cuticula zeigt besonders in der Blattbasis eine deutliche Strichelung.

Die vorliegende Form gehört wegen der laxeren Beblätterung zur Nees'schen Formenreihe II. *squarrosa* und zwar wegen der meist stumpf- und zweilappigen Blätter zu δ *obtusata*. (Synonym: *J. Jaapiana* W. in litt.)

J. Flörkei, von Klinggraeff in Die Laub- und Lebermoose von West- und Ostpreussen S. 63 auch von Stallupönen im Pakledimer Moor (Ostpr.) angegeben, wird sich gewiss, nachdem nunmehr die Art ihres Vorkommens bei uns in der Mark bekannt geworden, noch häufiger in den Moorheidegegenden des nördlichen und südlichen Gebietes nachweisen lassen. Ihrer sonstigen Verbreitung nach gehört die Pflanze der alpinen und subalpinen Region an.

26. *Diplophyllum albicans* (L.) Dmrt. — Seehausen: Hohlweg bei Forsthaus „Barsberge" in grosser Menge mit alten Kelchen und Sporogonen!!

27. *D. obtusifolium* (Hook.) Dmrt. — Seehausen: Waldweg zur Wolfsschlucht mit *Alicularia scalaris*!!

28. *Scapania irrigua* Nees. — Wittenberge: Moorgräben am Wege nach Bendwisch!!

29. *Plagiochila asplenioides* (L.) N. et M. — Seehausen: Wolfsschlucht in einer sehr kräftigen Form mit schwachzähnigen Blättern!!

30. *Alicularia scalaris* (Schrd.) Corda. — Seehausen: Weg zur Wolfsschlucht!!

B. Torfmoose.

a. *Sphagna cymbifolia.*

1. *Sphagnum cymbifolium* (Ehrh.) Limpr. var. *pallescens* W. — Wittenberge: Bendwischer Bruch!!

2. *S. turfaceum* Warnst. — Neuruppin: Waldbruch bei Steinberge!!

3. *S. papillosum* Lindb. var. *normale* W. — Neuruppin: Schwanenpuhl bei Lindow!!

b. *Sphagna subsecunda.*

4. *S. rufescens* (Br. germ.) Warnst. — Putlitz: Hainholz (Jaap!); Arnswalde: Moorsumpf zwischen dem tiefen Gersdorfsee und der Landstrasse nach Stolzenfelde!!

5. *S. crassicladum* Warnst. — Arnswalde: Moorsumpf unweit des tiefen Gersdorfsees mit voriger Art!!

6. *S. inundatum* (Russ. ex. p.) Warnst. — Triglitz: Laasker Krümmel (Jaap!); Neuruppin: Waldsumpf beim Schwanenpuhl bei Lindow (Osterwald et Warnstorf!).

c. *Sphagna rigida.*

7. *S. compactum* D.C. var. *subsquarrosum* Warnst. — Von dieser Form sammelten Jaap und ich in einem Moorgraben der Heide bei Triglitz eine Anzahl niederliegender Stengel, welche aus Adventivknospen eine Reihe dicht nebeneinanderstehender Secundärstämmchen getrieben hatten.

d. *Sphagna cuspidata.*

8. *S. recurvum* (P.B.) Russ. et Warnst. var. *mucronatum* Russ. — Wittenberge: Bendwischer Bruch (J. Warnstorf!); Putlitz: Hainholz (Jaap!).

var. *amblyphyllum* Russ. — Wittenberge: Bendwischer Bruch!!

9. *S. cuspidatum* (Ehrh.) Russ et Warnst. — Neuruppin: Waldsumpf beim Schwanenpuhl unweit Lindow (Osterwald et Warnstorf).

10. *S. Dusenii* Russ. et Warnst. — Wittenberge: Bendwischer Bruch!!

Revision der *Sphagna cuspidata* Europas.

I. Astblätter lanzettlich, an der schmal- oder breitgestutzten Spitze, selten an den Seitenrändern, gesägt; im trockenen Zustande häufig mehr oder weniger unduliert:

Lanceolata W.

1. Stammblätter nach oben verbreitert, spatelförmig und durch die in der oberen Hälfte beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen an der breit abgerundeten Spitze zerrissen-gefranzt; faserlos:

S. Lindbergii Schpr.

2. Stammblätter dreieckig-zungenförmig, durch die nur in der Spitze beiderseits resorbierte Membran der weiten Hyalinzellen hier zerrissen-zweispaltig; faserlos:

S. riparium Ångstr.

3. Stammblätter gleichschenkelig- oder gleichseitig-dreieckig, spitz oder gestutzt und gezähnt, bei abgerundeter und etwas ausgefaserter Spitze häufig dreieckig-zungenförmig, aber niemals zerrissen-zweispaltig; mit oder ohne Fasern.

A. Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt überall trapezisch oder rechteckig bis fast quadratisch und beiderseits freiliegend.

a. Stammrinde deutlich vom Holzkörper abgesetzt.

α. Astblätter durch 4—5 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, aus breit-eiförmigem Grunde allmählich in eine breit gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, beiderseits porenlos; Aeste meist einzeln, oft sehr verlängert und secundär verzweigt:

S. monocladum (Klinggr.) W.

β. Astblätter durch 5—6 Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, durch weit herab eingebogene Ränder oberwärts fast röhrig-hohl; innen in der oberen Hälfte in den Zellecken mit kleineren oder grösseren unberingten Löchern, aussen fast nur mit kleinen Spitzenlöchern; Aeste in Büscheln:

S. cuspidatum (Ehrh.) W.

γ. Astblätter an den Seitenrändern deutlich gesägt, sonst wie β:

S. trinitense C. Müll.

δ. Astblätter durch 4—6 Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, sehr häufig mehr oder weniger einseitswendig; Poren auf der Innenfläche fast fehlend oder im ganzen nur sparsam, aussen dagegen sehr zahlreich in der Wandmitte oder, besonders in der unteren Hälfte, in zwei Reihen in der Nähe der Chlorophyllzellen; gegen die Spitze nicht selten in Membranlücken übergehend, sämtliche Löcher schwach oder nicht beringt, aber mit scharfen Contouren:

J. Dusenii (Jens.) Russ. et Warnst.

b. Stammrinde nicht deutlich vom Holzkörper abgesetzt, daher scheinbar fehlend.

α. Astblätter durch 3—4 Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, in der Form ganz denen von *S. recurvum* ähnlich; innen entweder fast

ganz porenlos oder mit wenigen bis zahlreichen grossen, ringlosen Löchern, aussen entweder nur mit kleinen Spitzenlöchern oder ausser diesen in der basalen Hälfte gegen die Ränder hin noch mit mehreren grösseren Poren. Stammblätter ziemlich gross, gleichschenkelig-dreieckig, an der gestutzten Spitze gezähnt, Saum nach unten nicht oder kaum verbreitert; meist in der oberen Hälfte fibrös:

S. fallax (Klinggr.) Warnst. erw.

B. Chlorophyllzellen in der basalen Blatthälfte gleichseitig- bis gleichschenkelig-dreieckig und innen von den Hyalinzellen gut eingeschlossen.

a. Chlorophyllzellen meist nur etwa von halber Höhe der Hyalinzellen und letztere mit ihren zusammenstossenden Wänden auf der Blattinnenfläche eine Strecke miteinander verwachsen.

α. Astblätter breit eilanzettlich, durch 4—5 Zellenreihen gesäumt und fast plötzlich in eine kurze, schmal gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, in feuchtem Zustande in der Regel ausgezeichnet fünfreihig; Porenbildung ähnlich wie bei *S. recurvum*; Stammrinde gewöhnlich deutlich abgesetzt:

S. pulchrum (Lindb.) W.

β. Astblätter sehr gross, breit lanzettlich, röhrig-hohl, durch 6—8, seltener mehr Zellenreihen gesäumt; innen in der oberen Hälfte mit ringlosen Löchern in den Zellecken, aussen fast nur mit kleinen Spitzenlöchern; Stammrinde deutlich, abgesetzt:

S. Torreyanum Sulliv.

γ. Astblätter allmählich zugespitzt, durch 3—4 Zellenreihen gesäumt, nicht fünfreihig geordnet; innen fast ganz porenlos; aussen, vorzüglich in der unteren Blatthälfte gegen die Seitenränder hin, mit sehr kleinen ringlosen, verschwommenen Löchern, welche nur bei var. *Zickendrathii* ganz fehlen; Stammrinde undeutlich vom Holzkörper abgesetzt:

S. obtusum Warnst.

b. Chlorophyllzellen fast von gleicher Höhe der Hyalinzellen und letztere mit ihren zusammenstossenden Wänden auf der Blattinnenfläche nicht eine Strecke miteinander verwachsen.

α. Astblätter aussen armporig.

* Stammblätter klein, gleichseitig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, fast stets faserlos. Astblätter fast immer unduliert; innen mit ziemlich grossen ringlosen Löchern in den Zellecken, aussen in der oberen Hälfte mit kleinen Spitzenlöchern, nach unten gegen die

Seitenränder hin noch mit einer oder mehreren grösseren Poren; Saum 3—4 Zellenreihen breit; Stammrinde allermeist undeutlich abgesetzt:

S. recurvum (P.B.) W.

** Stammblätter noch kleiner als bei voriger, gleichseitig-dreieckig bis dreieckig-zungenförmig, meist faserlos. Astblätter häufig garnicht unduliert; Poren innen wie bei *S. recurvum*, aussen in der apicalen Hälfte mit kleinen beringten, zum Teil unvollkommen beringten Löchern in den Zellecken oder an den Commissuren und ausserdem gegen die Seitenränder in der unteren Hälfte mit grossen Spitzenlöchern. Saum und Stammrinde wie bei voriger. — Die kleinsten Formen haben grosse habituelle Aehnlichkeit mit *S. acutifolium*:

S. parvifolium (Sendt.) W.

*** Stammblätter klein, aus meist verengter Basis oval oder zungenförmig bis dreieckig-zungenförmig, meist fibrös; Astblätter oft wenig oder gar nicht unduliert, nicht selten einseitswendig; auf der Innenfläche mit grossen unberingten Löchern zwischen den Fasern in der Wandmitte, aussen mit kleinen Ringporen in den Zellecken, aber auch häufig gegen die Spitze in kurzen Reihen an den Commissuren, im basalen Teile gegen die Seitenränder hin mit grossen Spitzenlöchern; Saum schmal; Stammrinde deutlich abgesetzt. — In den kleineren Formen durch auffallende Weichheit an *S. molluscum* erinnernd; Färbung oft schön semmelbraun:

S. balticum Russ.

β. Astblätter aussen überaus reichporig (ähnlich wie bei *S. subsecundum*); Poren sehr klein, in der oberen Blatthälfte kräftig (mitunter zum Teil unvollkommen) beringt und in Reihen an den Commissuren, sowie teilweis in der Wandmitte.

* Astblätter innen fast ganz porenlos oder nur mit sehr kleinen, vereinzelten Ringporen in den Zellecken des oberen Blattteiles:

S. annulatum Lindb. fil.

** Astblätter auf der ganzen Innenfläche mit zahlreichen grossen, ringlosen Löchern:

S. Jensenii Lindb. fil.

II. Astblätter klein, ei- oder länglich-eiförmig, mit sehr kurzer, schmal gestutzter und klein gezähnter Spitze, am schmal gesäumten Rande nie gezähnt, aber fast bis zum Grunde eingebogen, wodurch die Lamina sehr hohl erscheint; trocken nie unduliert. — Pflanze sehr zart und weich:

S. molluscum Bruch.

e. *Sphagna acutifolia.*

11. *Sphagnum acutifolium* (Ehrh.) Russ. et Warnst. var. *viride* Warnst. — Seehausen: Auf dem Wege zur Wolfsschlucht auf feuchtem Waldboden unter Buchen!!

var. *versicolor* Warnst. — Neuruppin: Schwanenpuhl bei Lindow (Osterwald et Warnstorf).

12. *subnitens* Russ. et Warnst. var. *viride* Warnst. — Triglitz: Gräben der Moorheide links von der Chaussee nach Putlitz!! Eine sehr zarte f. *squarrosula* W. fand sich bei Seehausen in Tümpeln des Kiefernwaldes unweit vom Bahnhofe!!

13. *S. fimbriatum* Wils. var. *tenue* Grav. — Seehausen: In Tümpeln des Kiefernwaldes beim Bahnhofe.

Auch von dieser Form fand sich an demselben Standorte die f. *squarrosula* (H. Müll.).

var. *robustum* Braithw. — Sorau: Stadtwald (R. Schultz!).

14. *S. Girgensohnii* Russ. var. *squarrosulum* Russ. — War in dieser Form aus dem Gebiete noch nicht bekannt. — Putlitz: Hainholz, auf feuchtem Waldboden unter Eichen!! Die Bemerkung Jaaps in Beitr. zur Moosfl. der nördl. Prignitz in Verh. d. Bot. Ver. 1898, S. 66, dass diese Art bisher nur aus der Lausitz bekannt gewesen sei, ist insofern nicht zutreffend, als dieselbe längst mir auch von hier bei Ruppin und Chorin bekannt ist.

var. *gracilescens* Grav. — Putlitz: Hainholz (Jaap!) ist im Gebiete bis jetzt ebenfalls nicht beobachtet worden.

C. Laubmoose.

Sect. 1. *Acrocarpae.*

Ord. *Cleistocarpae.*

1. *Archidium phascoides* Brid. — Triglitz: Ausstich auf der Moorheide rechts von der Chaussee nach Putlitz mit *R. Lescuriana* (Jaap et W.). In ähnlicher Gesellschaft kam dieses seltene Moos früher auch bei Ruppin in der Kegelitz vor.

2. *Physcomitrella patens* (Hedw.) Br. eur. — Neuruppin: Feuchte Rübenäcker bei Bechlin vereinzelt. Hier auch die viel schmalblätterige var. *megapolitana* Br. eur.

3. *Sporledera palustris* (Br. eur.) Hpe. — Triglitz: Abstich einer Wiese am 31. März 1899 leg. Jaap. — Bisher nur durch Reinhardt aus der Umgegend von Potsdam: „Ravensberge am Rande des Moosfenns bekannt. Die Jaap'schen Exemplare sind die ersten, welche ich aus der Mark sah.

Ord. *Stegocarpae.*

4. *Hymenostomum microstomum* (Hedw.) R. Br. — Triglitz: Alte Mergelgruben beim Dorfe (Jaap et W.).

5. *Dicranoweisia cirrata* (L.) Lindb. — Wittenberge: Kl. Breese, auf einem Strohdache reich fruchtend (J. Warnst.); Neuruppin: An alten Linden!! Bisher habe ich diese Art in der Mark angetroffen an Kiefern, Birken, Linden, alten Bretterzäunen, auf Strohdächern, erratischen Blöcken, ja auf nacktem Sandboden in Gesellschaft von *Ceratodon*. Die von mir in Verh. d. Bot. Ver. 1899, S. 48 bei dieser Art erwähnten und beschriebenen Brutkörper werden nach Correns, Untersuchungen über die Vermehrung der Laubm. S. 262, einzeln an kurzen, ein- bis zweizelligen Trägern auf der Unterseite des Blattes, etwas über seiner Insertion aus dem apicalen Ende einiger gestreckter Zellen der Lamina gebildet.

6. *Cynodontium torquescens* (Bruch) Limpr. — Sommerfeld: An einem frisch aufgeworfenen Graben einer Schonung (früher Brandstelle) unweit des Forsthauses mit *Webera nutans* am 28. 8. 99 von R. Schultz entdeckt. Neu für die norddeutsche Tiefebene. — Nach Limpricht liebt dies zierliche Moos Fels- und Mauerritzen und kommt gern an den Wänden und in den Spalten der Sandsteinbrüche gebirgiger Gegenden vor. Um so auffallender ist hier bei Sommerfeld sein Vorkommen an einem Grabenrande. Von *C. polycarpum* ist es am leichtesten durch die zwei länglich-eiförmigen, breit und stumpfspitzigen ♂ Hüllblätter zu unterscheiden. Der Deckelrand soll zum Unterschiede von *C. polycarpum* glatt verlaufen, was ich nicht bestätigen kann, auch hier zeigte der Rand verschiedener untersuchter Deckel, wenn auch in viel geringerem Masse als bei *C. polycarpum*, kleine Kerben. — Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, dass die von mir in Moosfl. der Prov. Brandenb. (Verh. des Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. XXVII, S. 32) als *Cynodontium polycarpum* var. *tenellum* Schpr. von Finsterwalde: Rottstein auf Quarzit leg. A. Schultz angegebene Pflanze ebenfalls zu *C. torquescens* gehört, so dass diese Art jetzt von zwei Standorten aus der Niederlausitz bekannt ist.

7. *Dicranella squarrosa* (Starke) Schpr. — Tamsel an der Ostbahn: Park, an einer feuchten Stelle am 12. Febr. 1899 von P. Vogel entdeckt! Neu für die norddeutsche Tiefebene.

Das Vorkommen dieser Art im Flachlande muss umsomehr auffallen, als dieselbe als echtes Gebirgsmoos bisher nur in Gebirgsgegenden in kalten Bächen, Quellen, Rinnsalen und Versumpfungen von 600 m aufwärts bis über 1900 m verbreitet ist und dort oft Massenvegetation bildet. Leider ist die mir zugegangene Probe überaus spärlich und habe ich auf eine Anregung meinerseits, etwas mehr und besseres Material zu erhalten, von Herrn Vogel die Antwort erhalten, dass der Standort leider inzwischen durch Räumung des betreffenden Grabens vernichtet worden ist.

8. *D. Schreberi* (Sw.) Schpr. ♀ — Arnswalde: In schönen Rasen in einem Lehmausstich beim „Werder“; Triglitz: Mergelaus-

stiche sehr spärlich; auch vereinzelt an Moorgräben der Heide (Jaap et W.); Neuruppin: Wallböschungen spärlich mit *Barb. fallax* und *B. unguiculata*!!

9. *Dicranella rufescens* (Dicks.) Schpr. — Neuruppin: Sandausstich hinter Neuemühle am Teufelsee mit *Blasia, Jungerm. Mildeana* ♂ und *Cephalozia Jackii* selten.

10. *D. varia* (Hedw.) Schpr. var. *callistomum* (Dicks.) Br. eur. — Neuruppin: Thongruben bei der Irrenanstalt mit der Hauptform!

11. *D. cerviculata* (Hedw.) Schpr. var. *intermedia* Warnst. — Triglitz: An einem Heckenwall unter Gesträuch mit *D. heteromalla* auf feuchtem Moorsand (Jaap et W.). Diese Form hat Jaap irrtümlicherweise in Beitr. zur Moosfl. der nördl. Prignitz (Verh. d. Bot. Ver. 1898, S. 67) als var. *pusilla* Schpr. aufgeführt, von der sie aber gänzlich verschieden ist. Durch ihre zur Sporenreife schön rotbraune, dick ovale Kapsel auf gelber Seta erinnert sie sehr an *D. heteromalla*; das Peristom erscheint dunkelrot und die bräunlichen papillosen Sporen messen 18—22 μ diam Die gewöhnliche Form unserer Hochmoore reift ihre Sporogone während des Juli, während die vorstehende Form noch Ende August meist bedeckte Kapseln zeigte. — Auch bei Sommerfeld (Lausitz) unweit der Försterei auf Moorsand von R. Schultz gesammelt!

12. *Dicranum montanum* Hedw. — Perleberg: „Alte Eiche“, am Grunde einer alten Eiche sehr spärlich (Janzen et W.); Putlitz: Hainholz, auf einem alten Eichenstumpf (Jaap et W.).

13. *D. scoparium* Hedw. var. *curvulum* Brid. — Putlitz: Hainholz, an einer alten Buche (Jaap); var. *recurvatum* Schultz; Putlitz: Hainholz, auf Waldboden (Jaap et W.). Hier kommt auch eine f. *polyclada* mit zahlreichen dünnen Gipfelsprossen vor, wie sie auch von anderen Arten bekannt sind.

14. *D. longifolium* Ehrh. var. *hamatum* Jur. — Angermünde: Am Schwarzen See in der Forst Glambeck auf einem erratischen Block (R. et O. Schulz 1897!)

15. *D. flagellare* Hedw. c. fr. — Sommerfeld (Lausitz): Wald beim Försterhause (R. Schultz!).

16. *Campylopus flexaosus* (L.) Brid. ♀. Neuruppin: Abhänge in einer Waldschlucht bei Kunsterspring auf Waldboden unter Buchen!! Zweiter Standort in der Mark! Auch von Loeske bei Biesenthal auf dem Fusswege am Liepnitzsee (8. 10. 99) in Menge auf Moorsand aufgefunden und mir unter dem Namen *C. turfacens* var. *flagellare* Loeske mitgeteilt. — Die Exemplare von beiden Standorten zeigen in der Gegend der Stammspitze oft zahlreiche längere oder kürzere Innovationssprosse, deren Endknospen an einer vorher bestimmten Stelle, der sogenannten Trennschicht, abbrechen und der vegetativen Vermehrung dienen. (Vgl. Correns, Vermehrung der Laubm. S. 34—38.) Die Rhizoiden

entspringen aussen an der Basis der äusseren Knospenblätter, welche an den von Loeske gesammelten Exemplaren sehr häufig in grünes, reich verzweigtes Protonema übergehen. Ob später an dem letzteren junge Pflänzchen angelegt werden, müssen spätere Beobachtungen lehren. Correns erwähnt l. c. übrigens, dass er diese Art auch auf Baumstümpfen beobachtet habe; ich kann hinzufügen, dass mein alter nun verstorbener Freund Römer dieselbe bei Eupen in ausgedehnten dichten Rasen sogar an alten Buchen im Mai 1875 gesammelt hat.

17. *Campylopus turfaceus* Br. eur. ster. — Triglitz: Moorheideboden unter Kiefern am Wege nach Jakobsdorf (Jaap et W.). Diese vollkommen sterilen niedrigen Räschen zeigen zwischen den normalen, lang pfriemenförmig ausgezogenen Schopfblättern auch einzelne in ihrer Form und ihrem Bau von diesen ganz verschiedene Blätter, welche ausserordentlich leicht sich ablösen lassen. Dieselben sind eiförmig, sehr hohl, zeigen fast zusammenneigende Ränder und eine kurze, meist stumpfliche Spitze. Die Rippe fehlt meist und die Zellen der Lamina sind weiter und durchweg quadratisch und rectangulär. Da diese Blättchen auch im Detritus der Rasen nachweisbar sind, so gehe ich wohl nicht fehl, wenn ich dieselben als eigentliche Brutblätter anspreche.

18. *Leucobryum glaucum* (L.) Hpe. c. fr. — Neuruppin: Zwischen Altruppin und Zippelsförde im humus- und moosreichen Kiefernwalde 6. 10. 99 mit noch nicht ausgereiften Sporogonen gesammelt!!

Nach Correns, Vermehrung der Laubm. S. 49—50, kommt bei dieser Art an dreierlei Blattorganen Rhizoidenbildung vor: 1. an älteren, ausgebleichten Stammblättern innen an der Spitze; 2. an den inneren Hüllblättern unbefruchteter ♀ Blüten in der oberen Hälfte am Rücken, und 3. an Brutblättern besonderer Tragsprosse innen an der Spitze und aussen am Grunde. Die sich regelmässig innen an der Spitze ausgebleichter Stammblätter büschelförmig vorfindenden Rhizoiden dienen, wie Correns mit Recht hervorhebt, wohl ausschliesslich dazu, die Cohäsion der einzelnen Pflanzen unter sich zu vergrössern und sie zu festen, compacten Polstern zusammen zu halten. Dass an den Rhizoiden der Stammblätter jemals junge Pflänzchen angelegt worden wären, das hat Correns ebensowenig konstatieren können als ich. Ueber die biologische Bedeutung des nur auf der Rückseite der inneren Hüllblätter unbefruchteter ♀ Blüten auftretenden Wurzelfilzes ist Correns, wie er l. c. S. 48 ausdrücklich hervorhebt, im Unklaren geblieben. Ich kann nach den am frischen fruchtenden Material vorgenommenen Untersuchungen über diesen Punkt folgendes mitteilen: In den am 6. October von mir aufgenommenen Fruchtrasen konnte man, von oben betrachtet, unter der Lupe eine Anzahl Stämmchen bemerken, welche zwischen ihren Schopfblättern zarte, weisse, Pilzhyphen-ähnliche Fäden erkennen liessen. Bei genauer Untersuchung stellte sich heraus, dass diese weissen Rhizoidenfäden

aus dem Rücken der apicalen Hälfte innerer Hüllblätter einer ♀ unbefruchtet gebliebenen Blüte entsprangen, welche zahlreiche, dünne und lange bräunliche Archegonien ohne Paraphysen enthielt. Um nun diese Rhizoidenbildung an den Hüllblättern der ♀ Blüten weiter verfolgen zu können, nahm ich meine Zuflucht zu Herbariummaterial, welches ich mit Sporogonen bereits im April 1885 in einem Kiefernwalde bei Stendenitz unweit Ruppin gesammelt hatte. Nach Aufweichen des betreffenden Fruchtrasens bemerkte ich sehr bald in der Nähe der Fruchtsprosse in den Schopfblättern vorjähriger Triebe rauchgraufarbige Nester von dicht mit einander verflochtenen, einen unentwirrbaren Filzknäuel bildenden Rhizoiden, aus denen oben nicht selten ganze Colonien sehr kleiner Ephemerum-ähnlicher oder 4—5 mm langer Pflänzchen entsprossen, welche sich bei näherer Prüfung als ♂ erwiesen. Die durch den dichten Rhizoidenfilz fest zusammengewickelten Blätter zeigten sich bei näherer Untersuchung als innere Hüllblätter einer unbefruchtet gebliebenen ♀ Blüte. Die biologische Bedeutung dieses Wurzelfilzes liegt also klar auf der Hand:

Die ♀ Blüte sorgt bei ausbleibender Befruchtung durch Erzeugung des Wurzelfilzes auf dem Rücken ihrer inneren Hüllblätter für Vermehrung zwergiger ♂ Pflänzchen und vergrössert dadurch die Chancen der Befruchtung späterer Generationen der ♀ Rasen. Etwas Aehnliches spielt sich ja bei einer Reihe von zweihäusigen *Dicranum*-Arten ab, nur mit dem Unterschiede, dass hier diese kleinen ♂ Pflänzchen direct am Wurzelfilz des Stämmchens unterhalb der ♀ Blüte angelegt werden. ♂ Rasen von *Leucobryum* müssen äusserst selten vorkommen oder treten nur ganz local auf, denn trotz meiner Bemühungen seit 30 Jahren sind sie mir noch nicht zu Gesicht gekommen. Die kleinen ♂ Pflänzchen werden sowohl von Juratzka, wie auch von Limpricht erwähnt, ersterer bemerkt darüber in Laubmoosfl. v. Oesterr.-Ungarn, S. 60: „Zuweilen findet sich an den endständigen Blättern ein bleicher Filz, in welchem junge Pflänzchen und auch ♂ Knospen wie bei einigen Dicranen nisten". Anfänglich sind dieselben einer kleinen *Phascacee* nicht unähnlich, können aber durch subflorale Sprossungen sich bis 5 mm und mehr verlängern. Ihre Blätter sind äusserst schmal lanzettlich, scharf zugespitzt und zeigen wie die Brutblätter häufig an der Spitze innen, seltener auch aussen am Grunde Rhizoiden. Die wenigen Antheridien sind nur spärlich mit fadenförmigen Paraphysen gemischt und das innerste Hüllblätt ist eiförmig, hohl und kurz gespitzt. Die Geschlechtsreife erstreckt sich, soweit ich vorläufig übersehen kann, vom Spätherbst bis gegen den Frühling hin. Erwähnt mag noch werden, dass ich junge ♂ und sterile Pflänzchen auch in den Rhizoiden entwickelter Perichaetsalblätter alter Sporogone in Fruchtrasen auffand, welche Golenz am 20. Februar 1867 bei Schwiebus auf-

genommen hatte. Die Perichaetialblätter bei *Leucobryum* sind meist dreischichtig, so dass die Reihe der im Querschnitt meist quadratischen oder rhombischen Chlorophyllzellen ober- und unterseits von nur je einer Reihe perforierter Luft- oder Wasserzellen überlagert wird. An Querschnitten solcher Blätter bemerkt man nun sehr oft, dass etwa in der Mitte eines Querschnittes die sonst ganz regelmässig verlaufende Reihe der grünen Zellen plötzlich dadurch unterbrochen wird, dass eine derselben aus der Reihe weiter nach dem Aussenrande des Transversalschnittes springt und zugleich statt der Vierecks- die Dreiecksform annimmt. Die Lage dieser ausspringenden Zelle ist so, dass die Spitze des Dreiecks dem Aussenrande zugekehrt wird. An diese Zelle stösst nun mit ihrer Spitze eine andere dreieckige Chlorophyllzelle, deren Basis den Aussenrand des Querschnitts erreicht und die nun, von keiner Hyalinzelle mehr eingeschlossen, in der Mediane des Blattrückens frei zu liegen kommt.[1]) Aus solchen Zellen, die Initialen nach Correns, entwickeln sich die Rhizoiden der Perichaetialblätter.

Die an eigenen Sprosssystemen vorkommenden Brutblätter habe ich bisher nicht auffinden können. Auf diese sowohl als auch auf die ♂ Pflanzen von *Leucobryum* seien die märkischen Bryologen ganz besonders aufmerksam gemacht.

19. *Fissidens bryoides* Hedw. — Sorau: Stadtwald (R. Schultz!).

20. *F. adiantoides* (L.) Hedw. ster. — Arnswalde: Ostufer des Stawinsees in hohen dichten Polstern mit *Hypnum elodes* und *Tortella fragilis*!!; Sommerfeld: Sumpfwiesen beim Schlossberg (R. Schultz!).

21. *F. decipiens* De Not. ster. ♀ Triglitz: Lehmabstich im Hüling an der Kümmernitz (Jaap et W.). Neu für die Mark! — Ist wohl nur als Form von der vorigen Art zu betrachten und konnte nur solange als eine von *F. adiantoides* specifisch verschiedene Species angesehen werden, als die Blütenverhältnisse der letzteren nur unvollkommen bekannt waren; auch diese ist, wie *F. decipiens*, meist zweihäusig!

22. *Ceratodon purpureus* (L.) Brid. var. *pusillus* Warnst. — In sehr dichten, bräunlichen, wenige mm hohen, wie geschorenen Rasen. Blätter klein, lanzettlich, mit breiter, öfter stumpfen Spitze, ganzrandig; Rippe unter der Spitze aufgelöst und unterseits mamillöspapillös. Zellen in der apicalen Blatthälfte in der Nähe der Ränder oft quer breiter. Arnswalde: Am Judenberg auf dem festgetretenen Promenadenwege am Ufer des Klückensees ster. Juni 1899!!

23. *Didymodon rubellus* (Hoffm.) Br. eur. var. *intermedius* Limpr. mit oft an der Spitze mehr oder weniger gesägten Blättern fanden

[1]) Die beiden Dreieckszellen entsprechen einer quadratischen oder rhombischen Zelle, welche durch eine Diagonale geteilt worden ist.

Jaap und ich an lehmigen Abstichen im Hüling bei Triglitz, doch hat nach meiner Ansicht diese Form kaum eine Berechtigung, da ich bis jetzt nicht einen einzigen Rasen dieser Art untersucht habe, dessen Blätter hier und da an der Spitze nicht auch mehr oder weniger gezähnt gewesen wären.

24. *Didymodon spadiceus* (Mitten) Limpr. — Neuruppin: An einem Grabenrande vor Dabergotz auf Lehmboden im Juni 1873 aufgefunden, aber erst im Laufe dieses Jahres unterschieden. Auch bei Brüsenwalde in der Uckermark an feuchten Chausseerändern von mir im April 1890 aufgenommen. Abgesehen von der Kräftigkeit der ganzen Pflanze ist diese Art von *Barbula fallax* durch die sehr unregelmässigen und dickwandigen Zellen leicht zu unterscheiden. Neu für Brandenburg.

25. *Tortella fragilis* (Drumm.) Limpr. ♀. — Arnswalde: Am Ostufer des Stawinsees in dichten, hohen Polstern mit *Hypnum elodes* und *Fissidens adiantoides* im Juni 1899 entdeckt. — Neu für die ganze norddeutsche Tiefebene!! Diese auf feuchtem Humus- und Moorgrund, in Felsritzen, auf faulendem Holze, auf Torf, selbst auf Strohdächern, durch die Kalk- und Schieferzone der Alpenkette, von den Thälern bis in die Hochalpen verbreitete Art ist nördlich der Alpen nur aus der Rhön bekannt; da sie aber auch in Norwegen, Schweden und Finnland vorkommt, so ist der Standort bei Arnswalde für die geographische Verbreitung dieses Mooses sehr lehrreich. Es wächst hier an dem flachen Seeufer auf kalkhaltigem, etwas sandigem Thongrunde in grossen *Dicranum*-artigen bis 6 cm hohen Polstern, und ist vielleicht schon anderwärts bemerkt, aber nicht erkannt worden, weil es thatsächlich auf den oberflächlichen Blick hin für ein stattliches *Dicranum* gehalten werden kann. Seinen Namen verdankt es der auffallenden Brüchigkeit seiner Schopfblätter; der Bruch der letzteren erfolgt zumeist in dem borstenförmigen Spitzenteile der Lamina. Diese Bruchblätter dienen, weil die Verbreitung des Mooses auf sexuellem Wege durch Zweihäusigkeit der Blüten und Seltenheit der ♂ Geschlechtsorgane überaus erschwert ist, der vegetativen Vermehrung desselben. Die letztere erfolgt in der Weise, dass einzelne Zellen (Nematogone nach Correns) der Bruchblattteile im Wurzelfilze der Rasen zu einem kräftigen braunen Rhizoidenfaden auswachsen, welcher sich seitlich reich verzweigt und grünes Protonema bildet, an dem schliesslich die jungen Pflänzchen angelegt werden. Bei den von mir bei Arnswalde gesammelten Rasen waren solche kleinen jugendlichen Pflanzen im Wurzelfilz des Stengels sehr häufig zu finden und konnte ich stets an den jüngsten Entwickelungsstufen derselben den Zusammenhang mit einem Bruchblatte constatieren. Die Nematogone sind in den Blättern sehr unregelmässig verteilt, doch erkennt man sie bei starker Vergrösserung im beiderseits mit Warzen bedeckten Laminateile, in welchem sie allein angelegt werden, sofort an der

helleren Färbung; sie sind nämlich stets warzenlos. (Vergl. Correns, Vermehrung der Laubm. S. 76—77.)

26. *Barbula Hornschuchiana* Schultz c. fr. — Wittstock: Zwischen „Rothe Mühle“ und Alt-Daber an der Roebeler Chaussee!!

27. *B. convoluta* Hedw. — In jugendlichen Räschen dieser Art fand ich am 10. 6. 1900 in den Schiller'schen Thongruben unweit der Irrenanstalt hier bei Ruppin zahlreiche braune Wurzelknöllchen an den Rhizoiden.

28. *Tortula pulvinata* (Jur.) Limpr. var. *versispora* Warnst. — Diese Form wurde von Loeske bei Chorin am Stamme einer alten Buche am 28. Mai 1899 entdeckt. Sie ist ausgezeichnet durch die in derselben Kapsel vorkommenden zweierlei papillösen Sporen; die grösseren sind kugelig, gelblich und messen im Durchmesser 12—18 μ, die kleineren erscheinen deutlich tetraëdrisch und besitzen etwa 8 μ diam.

29. *Trichostomum cylindricum* (Bruch) C. Müll. — Chorin: Paddensteinweg an drei erratischen Blöcken in einem Pfuhl in der Wasserlinie am 3. Mai 1896 von Loeske entdeckt. Neu für Brandenburg!

Das sehr spärlich mir zugegangene Material zeigt fast überall in der oberen Hälfte abgebrochene Blätter, die jedenfalls bei der Vermehrung der Pflanze eine Rolle spielen und als Brutblätter aufzufassen sind. Wenigstens konnte ich bei 600facher Vergrösserung in dem warzigen Teile der Lamina wie bei *Tortula fragilis* einzelne zerstreute warzenlose Zellen wahrnehmen, welche höchst wahrscheinlich als Nematogone zu deuten sind.

30. *Ulota Bruchii* Hornsch. — Putlitz: Hainholz an Erlen sehr selten (Jaap et W.).

31. *U. Ludwigii* Brid. — Neuruppin: An einer jungen Eiche zwischen Pfefferteich und Monplaisir in einem Räschen von J. Warnstorf aufgefunden.

32. *Orthotrichum saxatile* Schpr. — Berlin: An erratischen Granitblöcken auf den Rüdersdorfer Kalkbergen am 2. Mai 1897 von R. und O. Schulz entdeckt. Darnach ist die Notiz in Osterwald, Neue Beitr. zur Moosfl. v. Berlin (Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. XXXX, S. 38) zu ergänzen und zu berichtigen.

Die Schulz'schen Proben sind übrigens die ersten Exemplare dieser Art, welche ich aus der Mark gesehen; denn das von mir in Moosfl. der Prov. Brandenburg S. 47 von hier angegebene *O. saxatile* ist auch nur gewöhnliches *O. anomalum*!

33. *O. stramineum* Hornsch. — Putlitz: Hainholz an Buchen sehr selten (Jaap et W.).

34. *O. anomalum* Hedw. — Wittstock: Mauer des Kirchhofs!!

35. *O. affine* Schrd. — Wittstock: Birken an der Chaussee hinter Alt-Daber!!

36. *Orthotrichum speciosum* Nees. — Wittstock: Mit voriger Art an demselben Standorte!!

37. *O. Lyellii* Hook. — Wittstock: An alten Birken hinter Alt-Daber!!

38. *Encalypta vulgaris* (Hedw.) Hoffm. — Arnswalde: Abhänge am Judenberge unter Kiefern auf Sand!! Am 14. Juni war die Befruchtung der Archegonien der nächstjährigen Generation bereits erfolgt, während in den ♂ Blüten noch nicht sämtliche Antheridien geschlechtsreif waren.

39. *Physcomitrium piriforme* (L.) Brid. — Arnswalde: Lehmausstich beim Werder mit *Dicranella varia* und *D. Schreberi!!*

40. *Funaria hygrometrica* (L.) Sibth. var. *intermedia* Warnst. — Sämtliche Blätter incl. Perichaetialblätter ganzrandig; Seta durchschnittlich 2 cm hoch, Kapsel kleiner als bei der gewöhnlichen Form, aber ebenso stark gefurcht wie bei dieser; Sporen grösser, 23—25 μ diam., etwas dunkler und stärker warzig. — Gleicht in Statur und Grösse auffallend der *F. microstoma*, von der sie aber schon durch die tief gefurchte Urne abweicht; auch die Sporen sind bei f. *microstoma* noch etwas grösser (25—30 μ) und wegen der überaus dicht stehenden Warzen noch dunkler und undurchsichtiger. Die Sporen der gewöhnlichen Form von *F. hygrometrica* sind gelb, wegen der überaus schwachen Warzen durchscheinend und erreichen höchstens einen Durchmesser von 18 μ.

Neuruppin: Thongruben bei der Irrenanstalt sehr zahlreich mit der Hauptform. Juli 1899!!

41. *Webera annotina* (Hedw.) Bruch. — Wittenberge: Feuchte Aecker am Bendwischer Wege steril, aber mit Brutknospen in den Blattacheln!!

Correns zweigt in „Vermehrung der Laubmoose“ S. 159 von unserer im Gebiete, besonders in feuchten Sandausstichen häufigen, wenn auch seltener fruchtenden *Webera annotina* eine *W. erecta* (Roth) = *Trentepohlia erecta* Roth ab, welche bisher ganz allgemein als Synonym zu *Webera annotina* gezogen worden ist. (Vergl. Limpr. Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV. Abth. II, S. 266.) Diese Trennung wird von Correns hauptsächlich durch die in den Blattachseln steriler Sprosse auftretenden verschiedenen Bulbillen bei beiden Arten gerechtfertigt. Bei *W. erecta* sollen dieselben gross sein, einzeln in den Blattachseln und nicht bis zur Spitze des Stengels stehen, bei *W. annotina* dagegen sollen sie klein bleiben, zu mehreren bis vielen in den Blattachseln und zwar bis zur Spitze des Stengels stehend vorkommen.

Die übrigen noch angeführten Unterschiede beider Arten habe ich absichtlich übergangen, weil, falls sich die Sache mit Grösse und

Zahl der Bulbillen thatsächlich so verhält, wie Correns angiebt, beide Formenreihen auch steril immer leicht zu unterscheiden sein würden.

Limpricht beschreibt l. c. S. 267 die Bulbillen von *W. annotina* wie folgt: Stengel oft mit dünnen, entferntblättrigen, sterilen Sprossen, die oberwärts meist in jeder Blattachsel eine leicht abfällige, kurzgestielte, purpurrote oder grüne, eiförmige Brutknospe führen, deren Scheitel durch 2—4 grüne Blattspitzen gekrönt wird. Correns meint nun l. c. S. 160, dass diese Beschreibung der Brutkörper bei Limpricht nicht auf *W. annotina*, sondern auf seine *W. erecta* zutreffe. Nach meinen Beobachtungen in der freien Natur verhält sich die Sache mit den Bulbillen bei *W. annotina* wie folgt: Sammelt man im Herbst junge Pflanzen von *W. annotina* mit sterilen Schösslingen, so bemerkt man schon unter der Lupe in fast allen Blattachseln bald mehr, bald weniger, zu Büscheln angehäufte, kleine, grüne, länglich-ovale, mit einigen Blattspitzen gekrönte Brutorgane. Nimmt man dagegen im Juni, zur Zeit der Sporenreife, die fruchtende Pflanze in Rasen auf, so sieht man in den Blattwinkeln steriler Sprosse an ihren mittleren Teilen bis ziemlich gegen die Spitze hin stets nur eine 4—6mal so grosse, gelbrötliche, fast kugelige und mit 3—5 dreieckiggeformten Blättern gekrönte Bulbille, während man unmittelbar unter der Sprossspitze noch häufig genug die kleinen, grünen Herbstbulbillen in Büscheln antreffen kann. Diese grossen Sommerbulbillen entsprechen ganz der Abbildung, wie sie Correns l. c. S. 161 in Fig. 95 von *W. erecta* entwirft. Die Brutorgane werden bei *W. annotina* immer gehäuft in den Blattachseln der sterilen Stämmchen angelegt und sind als kleine grüne Brutknospen stets im Herbst und Winter anzutreffen. Bei fortschreitendem Wachstum bis zur völligen Reife im Sommer erreichen die einzelnen Bulbillen aber eine solche Ausdehnung, dass ihnen der Raum innerhalb eines Blattwinkels zu klein wird und sie sich gegenseitig hinausdrängen, bis zuletzt nur noch eine einzige Brutknospe ihren Platz behauptet und ihre vollkommene Reife erlangt. Da die tiefer stehenden Brutorgane den in den oberen Blattachseln des Stämmchens angelegten mehr oder weniger Nährstoffe entziehen, so darf man sich nicht wundern, wenn die obersten unmittelbar unter dem Sprossgipfel befindlichen Bulbillen in ihrer Entwickelung gänzlich zurückgeblieben sind und auch noch im Sommer entweder als kleine gehäufte Herbstknospen oder auch wegen zu mangelhafter Ernährung gar nicht mehr dort angetroffen werden. Es kommt also bei *W. annotina* ganz darauf an, in welcher Jahreszeit die Pflanze gesammelt wird: im Herbst und Winter finden sich in den Blattachseln steriler Stämmchen kleine, grüne, unreife Brutknospen gehäuft, im Sommer aber, zur Zeit der Sporenreife, steht in jeder Blattachsel (excl. häufig die obersten) nur eine grosse

gelblich-rote, reife Bulbille, wie sie Limpricht ganz richtig beschreibt. Nach diesen meinen Beobachtungen in der Natur glaube ich nicht, dass *W. erecta* (Roth) Correns neben *W. annotina* irgend welche Existenzberechtigung hat.

42. *Webera carnea* (L.) Schpr. ♂ — Triglitz: In alten Mergelgruben beim Dorfe sehr spärlich (Jaap et W.).

In die nächste Verwandtschaft von *W. carnea* gehört, wie von Harald Lindberg in Acta Soc. pro Fauna et Flora fenn. T. XVI, no. 2 (1899) nachgewiesen wird, das *Bryum atropurpureum* Wahlenb. in Web. et Mohr Index Musei plantarum cryptogamarum, S. 4 (1803), welches aber von Hübener, Schimper, Limpricht und vielen anderen Autoren zu Unrecht als ein Eubryum mit *B. bicolor* Dicks. Crypt. fasc. IV, S. 16 (1801) vereinigt worden ist. H. Lindberg konnte ein Orginalexemplar von Salten in Norwegen leg. Wahlenberg prüfen und giebt nun von demselben eine ausführliche lat. Beschreibung und detailierte Abbildung. Darnach ist das wahre *B. atropurpureum* von *Webera carnea*, dem es übrigens habituell ähnlich sieht, hauptsächlich durch längere Blattzellen und oberflächliche Spaltöffnungen verschieden. Die Zellen von *W. carnea* im oberen Blattteile sind etwa 5 mal, die von *B. atropurpureum* 8—10 mal so lang wie breit und die Spaltöffnungen bei ersterem sind eingesenkt (cryptopor). Nun bilden aber diese eingesenkten Spaltöffnungen bei Limpricht einen wesentlichen Charakter des von ihm neu aufgestellten und von *Webera* abgezweigten Genus *Mniobryum*. Wollte man also allein hierauf Rücksicht nehmen, dann müsste *Bryum atropurpureum* als nächster Verwandter von *Mniobryum carneum* Limpr. in eine andere Gattung, zu *Webera* mit phaneroporen Spaltöffnungen, gestellt werden, was aber unnatürlich wäre. Ebensowenig wie man nun z. B. die Gattung *Orthotrichum* wegen der hier vorkommenden verschiedenen Spaltöffnungen in 2 Genera gespalten, ebensowenig sollte man auch in anderen Genera daraufhin eine Spaltung vornehmen. Ich ziehe also das *Bryum atropurpureum* zu *Webera* und nenne es *W. atropurpurea* (Wahlenb.), wozu folgende Synonyma gehören:

Bryum atropurpureum Wahlenb. in Web. et Mohr Ind. Mus. pl. crypt., S. 4 (1803). — *B. pulchellum* β *atropurpureum* Wahlenb. Fl. Lapp., S. 360 (1812). — *B. carneum* var. *pulchellum* Drumm. Musc. Americ. II. No. 261 (1828). — *B. carneum* β *pulchellum* Hartm. Skand. Fl., ed. III, S. 298, ex. p. (1838). — *B. carneum* Hartm. Skand. Fl., ed. 8, S. 364, ex p. (1861). — *Webera Columbica* Kindb. in Macoun Catal. of Canadian Plants VI, S. 115, ex p. (1892). — *Pohlia borealis* Arnell in sched. — *P. bardoensis* Arnell in sched. — *P. Arnellii* Lindb. fil. in sched. (21. 3. 99). — *P. atropurpurea* (Wahlenb.) Lindb. fil. (13. 5. 99) l. c.

Bryum atropurpureum auct. nec. Wahlenb. = *B. bicolor* Dicks. l. c.

Webera atropurpurea ist hauptsächlich eine nordische Art, welche aus Norwegen, Schweden, Finnland, Russland, Sibirien und Nordamerika bekannt ist. In Deutschland kennt man bisher nur einen Standort: An Bächen der Isar bei München leg. Arnold. Allein wie in unserer Mark neuerdings *Tortella fragilis*, *Dicranella squarrosa*, *Plagiothecium succulentum* u. a. kaum bei uns zu erwartende Arten festgestellt werden konnten, so liegt es nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit, dass bei einiger Aufmerksamkeit auch noch *Webera atropurpurea* entdeckt werden kann.

43. *W. albicans* (Wahlenb.) Schpr. steril. — Wittenberge: Feuchte Aecker am Wege nach Bendwisch sehr unentwickelt!!

44. *Bryum pendulum* (Hornsch.) Schpr. var. *angustatum* Renauld in litt. — Kapseln auf bis 45 mm hoher Seta schmal und 4—5 mm lang, in der Mitte meist etwas bauchig erweitert und mit fast kegelförmigem oder gewölbtem und mit dicker Zitze versehenem Deckel. Sporen feinwarzig und 25—28 μ diam.

Neuruppin: Ausstich in der Mesche unweit des Blechernen Hahnes!!

var. *microcarpum* Warnst. — Rasen dicht und niedrig; Kapsel zur Sporenreife gelblich, sehr klein, etwa 2 mm lang, aus plötzlich abgesetztem runzeligem Halse eiförmig; Deckel klein, kurz kegelig oder flach gewölbt und gespitzt oder mit Warze; Zähne des äusseren Peristoms an der weissen Spitze glatt. Zellwände der Urne bleich, nicht, wie gewöhnlich, gelb. Seta kurz, nur 10—20 mm lang; Sporen 25—28 μ diam.

Neuruppin: Mit voriger Form an demselben Standorte!! Ausser diesen Formen bemerkte ich vor vielen Jahren in alten Kiesgruben bei Altruppin in der Nähe des Sees eine eigentümliche Erscheinung an subfloren Sprossen dieser Art. Dieselben waren durch die überaus dichte Beblätterung vollkommen kätzchenförmig rund; ihre Blätter erschienen viel kürzer als an locker- und normal-beblätterten Aesten; sie waren breit-eiförmig, besassen eine sehr dicke, kurz austretende, etwas gewundene Rippe und eine stark querrunzelige Lamina, weshalb man diese Form als f. *rugulosa* bezeichnen könnte.

45. *B. intermedium* (Ludw.) Brid. — Triglitz: Ausstich auf der Moorheide rechts von der Chaussee nach Putlitz (Jaap et W.).

46. *B. cirratum* H. et H. var. *pseudopendulum* Warnst. — Schopfblätter breit-lanzettlich, mit kräftiger, langaustretenden Rippe, breit gesäumt und am Rande umgerollt, über dem Grunde eine kleine Strecke gelb, an der Basis selbst rot; Zellen im apicalen Teile rhomboidisch-sechsseitig, nach unten rectangulär oder rhomboidisch, bis 6 mal so lang wie breit. Seta rot, bis gegen 40 mm lang, Kapsel

straff herabhängend, etwa 4—5 mm lang, in der Mitte etwas bauchig, und unter der Mündung deutlich verengt; Deckel flach kegelförmig oder flach gewölbt und mit stumpfer Spitze, seine Randzellen viel grösser, rectangulär oder trapezisch, mit sehr verdickten Wänden; Ring dreireihig. Blüten zwitterig, mit zahlreichen (bis 12) roten Antheridien und unten roten, oben blassgelben Paraphysen. Zähne des äusseren Peristoms gelb, schmal gesäumt, gegen die Spitze weiss, Aussenschicht papillös mit medianer Zickzacklinie, oberwärts grob papillös, Lamellen der Innenschicht ohne Querwände. Innenperistom frei, mit schwach gelblicher Grundhaut und breit fensterartig durchbrochenen Fortsätzen; Wimpern mit Anhängseln. Sporen in Menge grünlich, glatt und 15—18 μ diam.

Neuruppin: Ausstiche beim Schützenhause 3. 6. 97.

Die Form der Büchse erinnert auf den ersten Blick an *B. pendulum* var. *angustatum*, wofür ich das Moos auch aufgenommen habe. Allein der zwitterige Blütenstand, verbunden mit dem Bau des Peristoms lässt keinen Zweifel über die Zugehörigkeit desselben zu *B. cirratum* aufkommen.

47. *Bryum pallescens* Schleich. — Wittenberge: Feuchte Sandgruben in der Altstadt im Juni 1898 leg. Joh. Warnstorf!

48. *B. capillare* L. — Triglitz: Bachstein im Elsbäk bei Gr. Langerwisch ster. (Jaap et W.); Neuruppin: Wallböschungen c. fr.!!

Nach den Untersuchungen über die vegetative Vermehrung der Laubmoose von Correns war H. Koch der erste, welcher bei dieser Art die in Büscheln innerhalb der Blattachseln stehenden Brutfäden beobachtete. Limpricht giebt in Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, Abt. II, S. 377, diese Brutkörper nur für die beiden Varitäten γ *flaccidum* Br. eur. und ε *triste* (De Not.) an. Bei der ersteren sollen dieselben einzellreihige, bräunlich-grüne, nicht verzweigte, quergeteilte, warzige chlorophyllhaltige Zellkörper sein und in den Achseln der Schopfblätter stehen, bei der letzteren dagegen kurzästig erscheinen und in Büscheln innerhalb der Blattachseln auftreten. Correns, dessen Untersuchungsmaterial, wie er betont, der var. *flaccidum* entsprach, fand diese Brutkörper in Büscheln als einfache, gerade oder etwas gebogene, genau cylindrische oder schwach keulenförmige Zellfäden in den Achseln der Stammblätter, bei denen Astbildung nur ausnahmsweise vorkommt und für gewöhnlich sich nur die kurzen Träger verzweigen. Die Querwände der Brutfäden stehen im Gegensatz zu den Scheidewänden der Rhizoiden fast immer rechtwinkelig und sind ohne erkennbares Prinzip bald einander mehr genähert, bald weiter von einander entfernt. Alle Zellen sind dicht mit Chloroplasten angefüllt und durch die stark warzige Membranoberfläche undurchsichtig.

Correns hält ferner diese Brutfäden für modificierte stengelbürtige Rhizoiden und nimmt ihre Reifezeit als in den Herbst fallend an. —

Da ich nun neuerdings Gelegenheit hatte, sowohl reiches, frisches Material von hier als auch Herbariummaterial von anderen Standorten auf die in Rede stehenden Brutkörperbildungen innerhalb der Blattachseln des *B. capillare* L. zu untersuchen, so will ich nicht unterlassen, einige ergänzende Mitteilungen zu den Limpricht'schen und Correns'schen Angaben über dieselben zu machen.

Am häufigsten und zahlreichsten scheinen diese büschelförmigen Brutfäden in den Blattachseln steriler ♀ Exemplare der var. *flaccidum* vorzukommen, welche in der Mark häufig auf trockenem Waldboden unter Buchen und an Laubbäumen, seltener auf Mauern angetroffen wird. Hier stehen dieselben in den Achseln der mittleren und oberen Stammblätter büschelweis auf meist verzweigten kurzen Trägern und bilden bis 2 mm lange, meist einfache, nicht selten aber auch verzweigte, im Reifezustande bräunlich-grüne, in der Jugend durchaus grüne, dicht warzige Zellfäden mit in der Regel rechtwinkelig gestellten Querwänden, wodurch sie sich augenblicklich von den ebenfalls warzigen braunen Rhizoiden mit schiefwinkelig gestellten Querwänden unterscheiden. Wenn nun auch, wie bereits hervorgehoben, diese Brutfäden in den meisten Fällen sich als einfache, unverzweigte Zellketten darstellen, so finden sich doch an demselben Stämmchen auch immer bald vereinzelte, bald zahlreichere Brutkörper mit längeren oder kürzereu Seitenästchen, sodass wohl für var. *flaccidum* und var. *triste* in dieser Beziehung die gleichen Verhältnisse obwalten. Dass diese Brutfäden thatsächlich nur, wie Correns meint, modificierte Rhizoiden sind, geht daraus hervor, dass ich verschiedene Male Rhizoiden sah, welche als Seitenzweige regelrechte Brutkörper gebildet und andererseits Brutfäden beobachtete, deren Endzelle zu einem Rhizoid auszuwachsen begann. Letzteren Fall bemerkte ich in Fruchtrasen der var. *meridionale* Schpr., welche Artaria in der Umgegend des Comer Sees im Valle Pliniana im August 1897 gesammelt hatte. Damit habe ich zugleich die Frage berührt, ob thatsächlich, wie aus den Limpricht'schen Darlegungen vielleicht geschlossen werden könnte, diese Brutkörperbildungen nur auf die Varietäten *flaccidum* und *triste* beschränkt bleiben. Nach dem Befund bei var. *meridionale* ist diese Frage zu verneinen; aber nach meinen bisherigen Untersuchungen scheint so viel festzustehen, dass dieselben bei sterilen ♀ Pflanzen der var. *flaccidum* bei weitem am zahlreichsten und häufigsten auftreten, aber auch bei anderen Formen (selbst in Fruchtrasen!), wenn auch weniger zahlreich unter gewissen, uns bis jetzt unbekannten Verhältnissen angetroffen werden. Man kann deshalb wohl mit einiger Sicherheit das Auftreten der Brutfäden bei *B. capillare* als eine ganz

allgemeine Erscheinung betrachten. Was nun endlich die Reifezeit der Brutkörper anlangt, so fand ich reife Brutfäden bei Material, welches im April, Mai, Juni, Juli und August gesammelt worden war, woraus hervorzugehen scheint, dass dieselben möglichenfalls während des ganzen Jahres angetroffen werden.

49. *Bryum caespiticium* L. var. *strangulatum* Warnst. — Kapseln lang und dünn, unter der Mündung stark zusammengeschnürt; Deckel hochgewölbt, glänzend und mit scharfer Spitze; Seta bis 3 cm hoch.

Neuruppin: Mauer des neuen Kirchhofs am 25. Mai 1897 mit ausgereiften Sporogonen gesammelt vom Verf.

var. *laxum* Warnst. — Arnswalde: Zwischen Steinpflaster bei der Jahn'schen Fabrik in der Nähe des Bahnhofes Juni 1899 in grossen, dichten, grünen Rasen!!

50. *B. erythrocarpum* Schwgr. ster. — Im Laufe dieses Jahres habe ich mich überzeugt, dass diese Art in hiesiger Gegend und wohl auch anderwärts verbreiteter ist, als ich bisher angenommen hatte. Da sie indes häufig steril bleibt, so ist sie bis jetzt gewiss vielfach übersehen worden. In der Ruppiner Gegend fand ich sie sowohl in ziemlich trockenen Sandausstichen als auch auf Gartenerde und festgetretenem Boden, wo auch *B. argenteum* gewöhnlich vorkommt. In den Sandgruben waren die in der Regel ♀ Pflanzen fast ganz im Boden versteckt und nur die zahlreichen subfloralen Sprossen liessen die Rasen höher erscheinen. Von den letzteren trägt jedes Stämmchen ein oder zwei; dieselben sind fast gleichmässig locker beblättert, 8—10 mm lang und im Querschnitt fünfkantig; Centralstrang und der mittlere Teil des Grundgewebes sind häufig resorbiert und 1—2 Reihen gelber, verdickter, enger Zellen bilden die Rinde. Die Blätter dieser subfloralen Sprosse sind ei-lanzettlich, kurz gespitzt, am ungesäumten Rande nirgends umgerollt, und die Rippe verschwindet unter der gesägten Spitze. An den glatten unterirdischen Rhizoiden finden sich zahlreiche, purpurrote Wurzelknöllchen und auch in den Blattachseln der sterilen Sprosse stehen hin und wieder vereinzelte rote Brutknospen, welche aus sehr kleinen dicht übereinander gelagerten Blättchen bestehen. (Vergl. Correns, Vermehrung der Laubm. S. 181—185.)

51. *B. pallens* Sw. — Wittenberge: Auf feuchten moorsandigen Aeckern am Wege nach Bendwisch steril und kümmerlich!!

52. *B. pseudotriquetrum* Schwgr. var. *neomarchicum* Warnst. — Einzeln oder truppweis in Rasen von *Tortella fragilis* eingesprengt. Stämmchen bis 3,5 cm hoch, schopfig beblättert, bis unter die jüngsten Sprossen dicht papillös-wurzelfilzig und mit mehreren subfloren Sprossen. Schopfblätter trocken pinselartig zusammengewickelt, im Alter rotbraun, lanzettlich, an den gesäumten Rändern bis gegen die Spitze

stark umgerollt, mit kräftiger, im Alter roten, in der Spitze verschwindender oder als kurzer Endstachel austretender Rippe. Zellen getüpfelt, rhombisch bis rhomboidisch-sechsseitig, 2—3 mal so lang wie breit, am Blattgrunde rot, rechteckig und z. T. quadratisch. Stengelquerschnitt fünfkantig, Kanten abgerundet, Centralstrang deutlich begrenzt, Zellen des Grundgewebes und der Rinde rot. Rippe im Transversalschnitt rund, aussen stark convex vortretend. — Zweihäusig; ♂ Blüten unbekannt, ♀ mit zahlreichen roten Archegonien und gelben Paraphysen; innere Hüllblätter mit langgestreckten rhomboidisch-sechsseitigen Zellen, welche 6—8 mal so lang sind wie breit. Seta bis 2 cm lang, Kapsel sehr klein, geneigt, kurz, birnförmig, dunkelbraun, symmetrisch; Deckel hellrot, gewölbt und mit Zitze. Zähne des äusseren Peristoms lang und scharf zugespitzt, gesäumt, unten gelb, oben weiss, dorsalseits mit Zickzacklinie und die Felder fein papillös, Innenlamellen nicht durch Zwischenwände verbunden, oberwärts grob papillös. Grundhaut des inneren Peristoms gelb, fein papillös, Fortsätze weiss und breit fensterartig durchbrochen, kürzer als die Aussenzähne; Wimpern sehr lang und mit Anhängseln. Urne im basalen Teile mit zahlreichen, unregelmässig verteilten Spaltöffnungen. Epidermiszellen rechteckig, unter der Mündung mehrere Reihen quer breiterer Zellen, darunter eine Strecke polygonal. — Sporen gelb, schwach gekörnelt, 15—18 μ diam.

Arnswalde: Ostufer des Stawinsees im Juni 1899 gesammelt vom Verf.

Eine sehr auffallende Form, welche vielleicht Artenwert besitzt.

var. *gracilescens* Schpr. — Sommerfeld: Dolziger Schäferei (R. Schultz!)

53. *Mnium hornum* L. — Seehausen: Wolfsschlucht auf Waldboden unter Buchen ♂!!

54. *M. affine* Bland. — Arnswalde: Bewaldeter feuchter Abhang am tiefen Gersdorfsee!!

55. *M. Seligeri* Jur. — Arnswalde: Tiefe Sümpfe am Stawinsee!!

56 *Cinclidium stygium* Sw. — Trotz des zwitterigen Blütenstandes dieser schönen Art gelangen bei uns die Sporogone nur selten zur vollkommenen Entwickelung; noch im September, ja bis in den October hinein bleiben dieselben oft nur auf eine mit der Haube gekrönte kürzere oder längere Seta beschränkt, oder die jugendlichen Kapseln zeigen ein mehr oder minder deformiertes Aussehen. Sollte diese auffallende Erscheinung nicht vielleicht damit im Zusammenhange stehen, dass die Spermatozoiden der Antheridien die Eizelle der in derselben Blüte befindlichen Archegonien nur ungenügend zu befruchten vermögen, ähnlich wie in Zwitterblüten vieler Phanerogamen die

Pollenzellen den Stempel derselben Blüte?[1]) Die Sporenreife wird von Limpricht in Kryptogamenfl. v. Deutschl. S. 404 für Juni und Juli angegeben; für unsere Gegenden erfolgt dieselbe wohl erst im October und November. Erst vor einigen Tagen erhielt ich durch Loeske am 8. October bei Lanke am Obersee gesammeltes frisches Material, an welchem die wenigen einigermassen vollkommen ausgebildeten Sporogone noch grüne Kapseln zeigten.

57. *Philonotis marchica* (Wild.) Brid. — Berlin: Am Rande einer Sumpfwiese an der Strasse von Woltersdorf nach den Rüdersdorfer Kalkbergen im Mai und Juni 1897 von R. et O. Schulz gesammelt!

58. *Ph. rivularis* Warnst. n. sp. — In niedrigen, etwa 18 mm hohen, lockeren, oben dunkel- oder bläulichgrünen, sehr weichen, unten durch glatte Rhizoiden zusammenhängenden Räschen. Pflanzen etwa von der Stärke der *Ph. Arnellii*, sehr zart, schlaff und weich. Aeltere im Wurzelfilz verborgene Stämmchen mit etwas grösseren, lanzettlichen, kurz zugespitzten, flachrandigen, klein und stumpf gesägten Blättern, welche etwa 1 mm lang und am Grunde 0,40 mm breit sind und in ihren Achseln kurze, beblätterte, leicht abfallende Brutästchen tragen, die sich auch in Menge im Wurzelfilz vorfinden. Die Blättchen der letzteren sind länglich-eiförmig, spitz oder stumpflich, rings stumpf gesägt, rippenlos und besitzen weitlumige sechseckige oder rectanguläre chlorophyllreiche Zellen. Jüngere Stengel höchstens nur in der unteren Hälfte wurzelfilzig, meist einfach, mitunter aber auch wiederholt unter dem Gipfel sprossend, gleichmässig beblättert. Querschnitt mit kleinem, aber deutlich begrenzten Centralstrange, wenigen sehr weiten Grundgewebezellen, welche in die etwas engeren, verdickten, meist rötlichen Zellen der inneren Rindenschicht übergehen, die von einer Schicht sphagnoider Aussenzellen umgeben ist. Blätter kleiner, etwa 0,72 mm lang und 0,23 mm breit, hohl, kurz- und breitspitzig, trocken: flatterig, feucht: aufrecht abstehend und an der Sprossspitze zu einem kleinen Köpfchen zusammengedrängt, flachrandig und bis unter die Mitte herab stumpf grob-gezähnt. Rippe kräftig, in oder unter der Spitze verschwindend, unterseits gegen die Spitze mit stumpfen Mamillen, Lamina beiderseits glatt. Zellen weitlumig, chlorophyllreich, dünnwandig, rechteckig, in der Blattmitte bis 6 mal, an der ungefärbten Basis 2—4 mal so lang wie breit, ungetüpfelt. — Bis jetzt nur völlig steril bekannt.

Altmark: Hohentramm bei Beetzendorf in Torfgräben mit fliessendem Wasser im December 1898 von Grundmann entdeckt. — Ganz

[1]) Warnstorf, Beitr. zur Kenntnis der Moosfl. v. Südtirol in Verh. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1900. (Bemerkungen zu *Tortula alpina* var. *inermis*.)

mit dieser Pflanze übereinstimmende Exemplare erhielt ich auch durch stud. O. Will von feuchten Balken eines Wehres im Parke von Schloss Dobrau in Oberschlesien, welche derselbe am 16. September d. J. daselbst gesammelt hatte. Realschullehrer R. Schultz entdeckte das hübsche zierliche Moos auf Holzplanken eines Wasserwehres im Parke zu Sagan am 13. 8. 99, sodass nun die Pflanze aus Schlesien von 2 Punkten bekannt ist. — Von Jaap neuerdings auch bei Hamburg nachgewiesen.

59. *Pogonatum urnigerum* (L.) P.B. — Von dieser Art sammelte ich am 27. September d. J. ein Exemplar mit 2 aus demselben Perichaetium entspringenden Sporogonen, deren Kapseln beide von einem gemeinschaftlichen Haubenfilz bedeckt waren; die Hauben selbst zeigten keine Verwachsung, sodass diese Erscheinung wohl nur darauf zurückzuführen ist, dass die Haare des Haubenfilzes bei der Stellung der dicht nebeneinander zur Entwickelung gelangten Sporogone sich schon frühzeitig durch die gegenseitige Ausdehnung und Berührung auf mechanische Weise mit einander verflochten haben mögen.

60. *Polytrichum formosum* Hedw. — Seehausen: Wolfsschlucht unter Buchen!! — Perleberg: Alte Eiche, auf Waldboden!!

61. *P. strictum* Banks. — Sommerfeld: Teichränder beim Schlossberge (R. Schultz!).

62. *P. gracile* Menz. — Sommerfeld: Ausstiche an der Freitag'schen Ziegelei (Thonboden) (R. Schultz!). Ist sonst eine Hochmoorpflanze wie die Sphagnen, welche aber hier bei Sommerfeld in Thonausstichen ebenfalls vorzüglich gedeihen.

63. *P. perichaetiale* Mchx. — Sommerfeld: Teichufer dem Schlossberge gegenüber (R. Schultz!).

Sect. 2. *Pleurocarpae.*

Ord. *Orthocarpae.*

64. *Fontinalis antipyretica* L. var. *latifolia* Milde. — Arnswalde: Im tiefen Gersdorfsee bei der Stadtziegelei schwimmend!!

65. *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid. — Wittenberge: Kl. Breese, auf Strohdächern (Joh. Warnstorf!). Habe ich auch hier bei Neuruppin vor vielen Jahren auf alten Strohdächern in Bechlin gesammelt. — Angermünde: Forst Glambeck am Rande des Sumpfes nördlich vom Schwarzen See wahrscheinlich auf einem err. Block c. fr. (R. et O. Schulz!).

66. *Leucodon sciuroides* (L.) Schwgr. — Triglitz: An einer alten Weide c. fr. (Jaap!).

67. *Neckera complanata* Hüben. — Seehausen: Weg zur Wolfsschlucht an alten Zitterpappeln!!

68. *Leskea polycarpa* Ehrh. — Wittenberge: An Weiden bei Kl. Breese im Inundationsgebiete der Stepenitz!!

69. *Anomodon viticulosus* (L.) Hook et Tagl. — Wittstock: An der alten Stadtmauer eine Stelle der Wand bekleidend!! — Chorin: Am Wege vom Bahnhof nach Senftenhütte an einer Buche c. fr. (R. et O. Schulz!).

Ord. *Camptocarpae.*

70. *Thuidium tamariscifolium* (Neck.) Lindb. — Putlitz: Hainholz am Grunde von Laubbäumen und auf Waldboden (Jaap et W.); Seehausen: Weg zur Wolfsschlucht am Grunde alter Laubbäume!!

71. *T. delicatulum* (Dill., L.) Mitten. var. *tamarisciforme* Ryan u. Hagen. — Putlitz: Hainholz (Jaap!); Tamsel a. d. Ostbahn: Park auf feuchter Erde (Vogel!).

72. *T. recognitum* (L., Hedw.) Lindb. c. fr. — Angermünde: In der Forst Glambeck am Schwarzen See (R. et O. Schulz!).

73. *T. Philiberti* Limpr. — Arnswalde: Ostufer des Stawinsees!! Chorin: Im Walde zwischen Bahnhof und Senftenhütte nahe dem Eitzenbruch (R. et O. Schulz!). Tamsel: Park, unter Laubbäumen auf der Erde (Vogel!)! Sommerfeld: Zwischen Baudach und Gassen im Gebüsch beim Wärterhäuschen (R. Schulz!).

74. *T. abietinum* (L.) Br. eur. — Arnswalde: Abhänge des Juden) berges auf Sandboden!!

75. *Pterigynandrum filiforme* Hedw. — Angermünde: Glambecker Forst auf einem err. Blocke am Schwarzen See (R. et O. Schulz!- Triglitz: Err. Block in einem „Knick“ (Jaap!).

76. *Camptothecium lutescens* (Huds.) Br. eur. — Arnswalde: Etwas mergelhaltige Wiesen am Ostufer des Stawinsees!!

77. *C. nitens* (Schrb.) Br. eur. — Arnswalde: Tiefe Sümpfe am Stawinsee!!; Sommerfeld: Wiesen beim Schlossberge (R. Schulz!).

Der bei dieser Art streckenweise am Stengel auftretende Rhizoidenfilz nimmt fast ausschliesslich die Rückseite der Stammblätter ein und entspringt hier stets in zwei gesonderten Reihen auf den beiden Seitenflanken der Blattrippe etwa bis zur Blattmitte herauf. Der Querschnitt durch die aussen stark convex vortretende Rippe lässt erkennen, dass sie aus 1 oder 2 Lagen starkwandiger Bauch- und mehreren Lagen viel engerer dickwandiger Rückenzellen zusammengesetzt ist und dass die Rhizoiden immer aus mehreren seitlich gelagerten weiten Zellen, den sogenannten Initialen, entspringen. (Vergl. Correns, Vermehrung der Laubm., S. 311—312.)

78. *Eurhynchium striatum* (Schrb.) Br. eur. — Putlitz: Hainholz am Grunde alter Laubbäume (Jaap et W!).

79. *E. speciosum* (Brid.) Schpr. var. *densum* Warnst. — Perleberg: „Alte Eiche“, an Grabenrändern mit *Aneura pinguis!!*

80. *Eurhynchium Swartzii* (Turn.) Curnow. — Wittstock: In den feuchten, schattigen Wallgräben auf schwarzer Erde sehr zahlreich!!; Triglitz: Erlenbrüche sehr sparsam (Jaap et W.).

81. *E. hians* (Hedw.) Jäg. et Sauerb. (Synonym: *E. praelongum* (L., Hedw.) Br. eur. excl. var. β).

In Étude sur la Flore bryologique de l'Amérique du Nord (Bull. de l'Herbier Boissier. T. VII. no. 4. 1899, S. 326) sagt Cardot bei Besprechung des nordamerikanischen *Hypnum hians* Hedw.: Limpricht (Laubmoose III) admet encore l'Eurhynchium hians (Hedw.) Jaeg. et Sauerb., comme espèce distincte de l'E. praelongum (Hedw.) B.S., mais les caractères qu'il indique (pp. 156 et 199) sont absolutement insignifiants.

Après avoir examiné très soigneusement l'échantillon autentique de l'H. hians conservé dans l'herbier d'Hedwig, je suis convaincu qu'il est absolutement impossible de le sépares de l'H. praelongum du même auteur. Zum Schluss verweist Cardot noch darauf, dass Grout in A Revision of the North American Eurhynchia (Bull. Torr Bot Club XXV, no. 5) ganz zu derselben Ansicht gelangt sei.

Auch ich muss bekennen, dass ich die beiden Pflanzen selbst nach den langen eingehenden Beschreibungen Limprichts nicht zu unterscheiden vermag, umsoweniger, als die herangezogenen Merkmale: Farbe und Glanz der Rasen, dichtere oder lockere Stellung der Aeste und Blätter, relative Länge und Breite der Blattzellen, gerippte oder ungerippte Perichaetialblätter u. s. w. sehr variabel sind. Die als *Eurhynchium hians* aus Russland (Moskau leg. Zickendrath) erhaltenen Proben sind mit unserem *E. praelongum* vollkommen identisch. Darnach wird man nun wohl das *E. hians* hinfort nur als Synonym zu *E. praelongum* (Hedw.) Br. eur. excl. var. β betrachten müssen.

82. *E. Stokesii* (Turn.) Br. eur. — Triglitz: Dorfteich am Grunde alter Pappeln (Jaap!).

83. *Rhynchostegium megapolitanum* (Bland.) Br. eur. var. *densum* W. — In dichten, gelblichen Rasen; Blätter an Stengel und Aesten dicht stehend: Stammblätter eiförmig, rasch in eine längere oder kürzere Spitze auslaufend, an den etwas ausgehöhlten Blattflügeln mit zahlreichen quadratischen Zellen; Zellen in der Mitte der Lamina 8—10 mal so lang wie breit, mit geschlängeltem Primordialschlauche. Perichaetialblätter scheidig, mit pfriemenförmiger, schwach gesägter Spitze, Rippe zart oder fehlend.

Neuruppin: Anlagen bei den Schiessständen am Grunde einer alten Pappel 22. 3. 77. vom Verf. gesammelt.

84. *R. confertum* (Dicks.) Br. eur. — Wittstock: Stadtmauer an Granitsteinen!!

85. *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. — Wittstock: Stadtmauer an beschatteten Granitblöcken mit voriger Art selten!!

86. *Brachythecium salebrosum* (Hoffm.) Br. eur. — Putlitz: Hainholz am Grunde von Laubbäumen (Jaap et W.). Diese Form besitzt wenige, nicht verdickte, quadratische und rectanguläre getüpfelte Blattflügelzellen und oberwärts kräftig gesägte Stammblätter. Offenbar hat diese Pflanze nach Habitus, Wuchs und Glanz die grösste Aehnlichkeit mit *B. sericeum*, welches aber durch seine zahlreichen Blattflügelzellen abweicht. Indessen, da die Zahl derselben, wie ich mich inzwischen überzeugt habe, bei *B. salebrosum* sehr schwankend ist, so sehe ich mich genötigt, das *B. sericeum* hinfort nur als Form der letzteren Art zu betrachten.

87. *B. lanceolatum* Warnst. in Verh. d. Bot. Ver. 1898, S. 70. Tamsel a. d. Ostbahn: Park unter und am Grunde von Laubbäumen am 14. Januar 1899 mit reifen Sporogonen gesammelt von P. Vogel!

Da wegen Mangels von Fruchtexemplaren meine erste Beschreibung unvollständig bleiben musste, so lasse jetzt nachstehend eine auch die sexuellen Fortpflanzungsorgane berücksichtigende Beschreibung folgen.

Habituell schwächlichen Formen von *B. salebrosum* noch am ähnlichsten; in lockeren, grünen, mattglänzenden Rasen. Stengel lang hinkriechend, mit wenigen Rhizoidenbüscheln dem Substrat (Erde oder Baumrinde) angeheftet, sehr unregelmässig verästelt. Aeste länger oder kürzer, teilweis sehr lang, nach der Spitze verdünnt und hier ebenso wie die Stammspitzen häufig wurzelnd und klein beblätterte Stolonen treibend, welche sich zu neuen normalen Stämmchen entwickeln.

Stammblätter breit ei-lanzettlich, etwa 2,3 mm lang und 1,14 mm breit, nicht herablaufend, scharf zugespitzt, flach- und ganzrandig oder durch vorspringende Zellecken undeutlich gezähnt, ohne oder mit wenigen zarten Längsfalten; Rippe dünn und etwa $^3/_4$ der Lamina durchlaufend; Zellen der Blattmitte 6—12 mal so lang wie breit, gegen die Basis weiter, kürzer und getüpfelt; in den Blattflügeln quadratisch und rechteckig, hier meist mit deutlich erkennbarem Primordialschlauche. Astblätter aufrecht abstehend, kleiner, deutlich gesägt und etwa 1,4 mm lang und 0,57 mm breit. Einhäusig. Blüten stengel- und astständig. Hüllblätter der ♂ Blüte eilanzettlich, ganzrandig, rippenlos oder mit schwacher, kurzer Rippe. Perichaetialblätter hochscheidig, in eine kürzere oder längere ganzrandige oder schwach gezähnelte Pfrieme verschmälert und mit dünner Rippe. Seta bis 18 mm lang, glatt, trocken unten rechts, oben links gedreht. Kapsel, klein, eiförmig, übergeneigt, mit spitz kegelförmigem Deckel. Zähne des äusseren Peristoms unten dunkelgelb, nach oben heller, breit gesäumt, in der papillösen Spitze hyalin. Aussenschicht mit medianer Zickzacklinie und die Dorsalfelder quer ge-

strichelt; Fortsätze des inneren Peristoms breit klaffend, Wimpern 2, unten mit Anhängseln, oben knotig. Epidermiszellen der Urne unregelmässig quadratisch, kurz-rechteckig und polygonal, mit verdickten braunen Wänden. Sporen olivengrün, 15—25 μ diam.

88. *Brachythecium Mildeanum* Schpr. var. *robustum* Warnst. — Neuruppin: Sumpfwiesen vor Treskow bereits im Mai 1871 mit alten Sporogonen gesammelt. — An dieser Form bemerkt man hier und da verschiedene Aeste, deren Blätter mehr oder weniger querrunzelig sind. — Diese Erscheinung tritt häufiger besonders bei Brachythecien auf, wo ich sie nunmehr bei fast allen unseren einheimischen Arten beobachtet habe. Jedenfalls ist sie pathologischer Natur; aber welches sind die Ursachen derselben?

89. *B. rivulare* Br. eur. var. *rugulosum* Warnst. —

Blätter fast sämtlicher Aeste querrunzelig.

Neuruppin: Quellige, eisenhaltige Sumpfwiesen vor Treskow im Mai 1871 in Gesellschaft von voriger Art gesammelt.

90. *B. curtum* Lindb. c. fr. — Nauen: Bredower Forst (R et O. Schulz!).

B. Starkei (Brid.) Br. eur. ex. p. ist vorläufig aus der Liste märkischer Laubmoose zu streichen. Die in der Bredower Forst bei Spandau angegebene Pflanze hat sich nachträglich als eine eigentümlich büschelästige Form von *Eurhynchium Stockesii* herausgestellt. (Vergl. Verh. d. bot. Ver. XLI Jahrg. S. 72.)

91. *Plagiothecium latebricola* Br. eur. — Bei Triglitz und Putlitz in allen Erlenbrüchen anzutreffen; in besonders schönen grossen Rasen im Hainholz bei Putlitz von Jaap am 24. Mai 1899 mit jungen Sporogonen gesammelt.

92. *P. silvaticum* (Huds.) Br. eur. ♂. Putlitz: Hainholz auf faulenden Erlenstubben (Jaap et W.).

93. *P. succulentum* (Wils.) Lindb. — Neuruppin: Erlenbruch am Teufelssee bei Tornow in Gesellschaft von *Mnium hornum* c. fr.!! Zuerst am 26 Juli 1899 von meinem Sohne Johannes in meiner Gesellschaft aufgefunden. — Triglitz: Am Grunde alter Erlenstöcke in einem sehr sumpfigen Erlenbruche beim Dorfe (Jaap et W.). — Neu für Deutschland!

Es dürfte vielleicht von Interesse sein, eine Beschreibung unserer märkischen Exemplare zu lesen, um sie dann mit der von Limpricht in Kryptogamenfl v. Deutschl. Bd. IV, Abt. III, S. 263 gegebenen zu vergleichen.

Pflanzen meist in dichten, dunkelgrünen, dem *P. silvaticum* habituell ganz ähnlichen Rasen. — Blätter gross, länglich-eiförmig, kurz zugespitzt, kaum herablaufend, fast symmetrisch, an den Rändern bis gegen die Spitze schwach umgebogen, öfter mit einseitig breit eingeschlagenem unteren Rande, ganzrandig, mit kurzer

Doppelrippe und scheinbar zweizeilig abstehend. Zellen der Blattmitte 10—12 mal so lang wie breit, mit grobkörnigem Chlorophyll, gegen die Blattbasis deutlich getüpfelt und allmählich erweitert, am Grunde rechteckig und quadratisch. In den Blattwinkeln häufig mit büschelförmigen Brutästchen.

Blüten polygam, zahlreich am unteren und mittleren Teile der primären, aufrechten, oben nicht zugespitzten, wenig secundärverzweigten Aeste, aber auch am Grunde der Aeste 2. Ordnung. Zwitterblüten dicker, mit zahlreichen, zur Zeit der Geschlechtsreife gelben Antheridien und 2—5 Archegonien; ♀ Blüten mit vielen Archegonien; sämtliche Blüten mit zahlreichen eiförmigen, kurzspitzigen, rippenlosen oder zart kurz einfach, resp. doppelt gerippten Hüllblättern, aber wenigen Paraphysen. Perichaetialast lang wurzelnd; Hüllblätter breit-eiförmig, plötzlich kurz zugespitzt, ungerippt oder mit kaum angedeuteter kurzer und schwacher Rippe. Seta dunkelrot, unten rechts, oben links gedreht, bis 42 mm lang; Kapsel zur Zeit der Reife zimmetbraun, wenig geneigt, oft fast aufrecht, auch nach der Entdeckelung glatt; Deckel hoch kegelförmig, stumpf oder spitz, fast geschnäbelt; Urne nach der Entdeckelung unter der Mündung mehr oder minder eingeschnürt, der 1—2 reihige Ring sich mit dem Deckel ablösend. Zähne des äusseren Peristoms blassgelb, nach oben weiss und grob papillös; Dorsalfelder quer gestrichelt; Innenperistom weiss, Fortsätze ritzenförmig durchbrochen; Wimpern meist 3, knotig, papillös und mitunter oben verwachsen, so lang wie die Fortsätze. Epidermiszellen der Urne an der Mündung in 3—4 Reihen rectangulär und quer breiter, die übrigen Zellen unregelmässig 5- und 6 eckig, gegen den Grund verlängert. Sporen olivengrün, kugelig, 12—15 diam. Geschlechtsreife der neuen Generation im August, Sporenreife der alten Juli und August.

In vielen Zwitterblüten waren die Archegonien bereits vollkommen braun, während die Antheridien noch nicht ihre Geschlechtsreife erlangt hatten. Ein Fall von Proterogynie in Zwitterblüten bei Moosen!!

94. *Plagiothecium Roeseanum* (Hpe.) Br. eur. f. *tenella* Breidl. Arnswalde: Schattiger Abhang am tiefen Gersdorfsee unweit der Stadtziegelei!!

f. *propagulifera* Ruthe. — Perleberg: „Alte Eiche“, am Standort von *Osmunda regalis!!*

var. *angustirete* Warnst. — In dichten Rasen mit zahlreichen unterirdischen Stolonen; primäre Aeste an der Spitze häufig zu dünnen kleinblättrigen Flagellen auswachsend, dicht und meist rundlich beblättert. Blätter sehr hohl, fast symmetrisch und nicht selten mit einer langen seitlichen Längsfalte. Zellen im mittleren Blattteile 12—20 mal so lang wie breit, nicht weiter als bei *P. denticulatum* und am Grunde deutlich getüpfelt. Kapseln gefurcht.

Chorin: Am Waldhohlwege im „Forstgarten“ mit *Eurhynchium Schleicheri* den 10. September 1899 von Loeske gesammelt.

95. *Plagiothecium denticulatum* (L.) Br. eur. — Angermünde: Glambecker Forst am Grunde eines Baumes (R. et O. Schulz!); Seehausen: Waldweg an der Chaussee nach Osterburg!!

96. *P. curvifolium* Schlieph. — Triglitz: Trockener Kiefernwald (Jaap et W.); Seehausen: Forsthaus „Barsberge“ am Grunde einer alten Kiefer selten!!

97. *P. Ruthei* Limpr. — Triglitz: Erlenbruch am Elsbäk bei Gr. Langerwisch in grossen, schwellenden Rasen (Jaap et W.).

98. *P. pseudo-silvaticum* Warnst. — Seehausen: Waldweg in der Nähe der Osterburger Chaussee im Kiefernwalde auf Sandboden!!; Triglitz: Birkengehölz bei der Koppel (Jaap et W.).

99. *P. depressum* (Bruch) Dixon. — Wittstock: Stadtmauer auf beschatteten Granitblöcken mit *Rhynchostegiella tenella* und *Rhynchostegium confertum* am 28. August 1899 vom Verf. entdeckt. Neu für Brandenburg. War aus der norddeutschen Tiefebene bis jetzt nur aus Ostpreussen und Schleswig bekannt.

100. *P. silesiacum* (Seliger) Br. eur. — Angermünde: Glambecker Forst am „Schwarzen See“ auf alten Baumstümpfen (R. et O. Schulz!); Sorau: Stadtwald (R. Schulz!).

101. *Amblystegium filicinum* (L.) De Not. var. *fallax* Warnst. —

Schwächlichen niedrigen Formen von *A. filicinum* ganz ähnlich. Stämmchen 2—3 cm lang, aufstrebend, unregelmässig und büschelästig, fast ohne Rhizoidenbüschel und mit wenigen, schmal lanzettlichen Paraphyllien. Stengelblätter aus etwas verschmälerter, kaum herablaufender Basis lanzettlich, oberwärts ganzrandig, gegen den Grund deutlich durch hervortretende Zellecken gezähnelt. Rippe dunkelgelb, sehr kräftig und in die Spitze eintretend. Zellen der Blattmitte parenchymatisch 4—6seitig und 3—6 mal, in der Spitze bis 8 mal so lang wie breit, in den Blattflügeln eine grosse bis zur Rippe reichende, goldgelbe Gruppe aufgeblasener, rechteckiger, dickwandiger, schwach getüpfelter, mit körnigem Inhalt versehener Zellen. Astblätter schwach sichelförmig, einseitswendig, kleiner, schmal-lanzettlich, rings schwach gesägt, sonst wie die Stammblätter.

Weicht von gewöhnlichen Formen der *A. filicinum* besonders durch die goldgelben, dickwandigen, schwach getüpfelten Blattflügelzellen, sowie durch die fast rhyzoidenlosen Stämmchen ab.

Triglitz: In einer alten Mergelgrube beim Dorfe (Jaap et W.).

102. *A. serpens* (L.) Br. eur. — Arnswalde: Auf Gartenmauern und an Grabsteinen des alten Kirchhofs!!

Fruchtet in der Ruppiner Gegend nicht selten gegen den Herbst zum zweiten Male!

103. *Amblystegium Juratzkanum* Schpr. — Perleberg: „Alte Eiche", an einem Steintroge bei der Pumpe!!; Triglitz: Alte Mergelgrube im Hüling an Weidengesträuch (Jaap et W.)

104. *A. Kochii* Br. eur. — Neuruppin: Neuemühle in einem Mühlengerinne im October 1871 gesammelt.

105. *A. riparium* (L.) Br. eur. — Triglitz: Alte Mergelgrube im „Hüling" an Weidenstämmen (Jaap et W.).

106. *Hypnum elodes* Spr. c. fr. — Triglitz: Sumpfwiesen der Moorheide rechts von der Chaussee nach Putlitz (Jaap et W.).

var. *falcatum* Everk. — Arnswalde: Ostufer des Stawinsees mit *Tortella fragilis* und *F. adiantoides!!*

107. *H. polygamum* (Br. eur.) Wils. — Neuruppin: Wiesengräben der Mesche unweit des Gänsepfuhls mit *H. aduncum* und *H. cuspidatum* sehr viel!!; Triglitz: Nasser Sandausstich im Kiefernwalde beim Dorfe (Jaap et W.).

108. *H. stellatum* Schrb. — Sommerfeld: Dolziger Schäferei (R. Schultz).

109. *H. vernicosum* Lindb. — Sommerfeld: Teichrand am Schlossberge (R. Schultz!).

var. *fluitans* Warnst. — Vollständig untergetaucht, nur mit den Stammspitzen über Wasser. In dichten, bis 30 cm hohen, oben gelbgrünlichen, unten gebräunten Rasen vom Habitus des *H. fluitans*. Stengel oberwärts unregelmässig mit einzelnen Aesten besetzt. Centralstrang fehlend; Rinde aus mehreren Reihen enger, meist gelbwandiger, verdickter Zellen bestehend. Stammblätter gross, 3—4 mm lang und etwas über 1 mm breit, lanzettlich, meist aufrecht und dem Stengel angedrückt, vielfach verbogen und oberwärts gewöhnlich nur mit der breiten Spitze schwach sichelförmig oder spiralig gedreht, die obersten zu einer hakenförmigen Spitze zusammengewickelt, am Grunde schwach längsfaltig. Astblättter viel kleiner, meist flatterig abstehend oder schwach sichelförmig gebogen, etwa 2 mm lang und 0,5 mm breit. Rippe bis über die Mitte des Blattes fortgeführt, aus 3—4 Lagen homogener dickwandiger Zellen zusammengesetzt. Blattflügelzellen fehlen. Zellen der Lamina 20—25 mal so lang wie breit, schwach getüpfelt, am Grunde des Blattes rectangulär bis länglich-sechsseitig, gelbwandig und stärker getüpfelt.

Berlin: Löcknitzwiesen bei Fangschleuse am 15 October 1889 von Loeske entdeckt.

Wenn Limpricht in Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, Abth. 3, S. 378 die robusten untergetauchten Formen des *H. vernicosum*: var. *turgidum* Jur.; var. *gigas* Lindb. u. s. w. in habitueller Beziehung mit *H. Wilsoni*, resp. *H. lycopodioides* vergleicht, so ist die vorliegende Form davon ganz verschieden, da man beim ersten Anblick *H. fluitans*

vor sich zu haben glaubt. Aber auch durch die engen verdickten Rindenzellen des Stengels weicht sie von var. *turgidum* Jur. ab. Eine ganz ähnliche, etwas schwächere Form sammelte auch R. Schultz bei Sommerfeld in tiefen Sümpfen am Culmer See!

110. *Hypnum intermedium* Lindb. — Sommerfeld: Magistratsheide auf einer sumpfigen Waldwiese mit *H. stellatum* und *H. falcatum* (R. Schultz!).

Je länger man sich mit den Formen dieser sonst gut charakterisierten Art befasst, desto mehr befestigt sich die Ueberzeugung, dass das *H. Cossoni*, welches in seinen anatomischen Merkmalen ganz mit *H. intermedium* übereinstimmt, nur als robuste Form des letzteren aufzufassen ist. An geeigneten Oertlichkeiten, wie z. B hier bei Ruppin am Gänsepfuhl, kann man genau verfolgen, wie die zarteren Sumpfformen allmählich stärker und kräftiger werden, wenn sie nach und nach in tieferes Wasser geraten, wo sie zuletzt, ganz untergetaucht, das *H. Cossoni* bilden.

111. *H. Sendtneri* Schpr. — Neuruppin: Kalkhaltiger *Carex*-sumpf im „Krideldik"!!

var. *robustum* Lindb. — Triglitz: Alte Mergelgrube (Jaap et W.). Diese Form wird von Jaap in Beitrag zur Moosfl. der nördl. Prignitz (1898) als *H. Wilsoni* veröffentlicht, wozu man sie allerdings auch bringen kann, da *H. Wilsoni* ohne Zweifel zu *H. Sendtneri* ganz in demselben Verhältnis steht, wie *H. Cossoni* zu *H. intermedium*. Ebensowenig wie es mir bis jetzt gelungen ist zwischen den letzteren beiden Arten einen durchgreifenden Unterschied, ausser in der relativen Grösse, aufzufinden, ebensowenig ist es mir bei *H. Sendtneri* und *H. Wilsoni* geglückt.

112. *H. capillifolium* Warnst. — Triglitz: Alte ausgetrocknete Mergelgrube mit ♀ Blüten (Jaap et W.).

113. *H. aduncum* Hedw. var. *intermedium* Schpr. — Neuruppin: In Wiesengräben im Mai und Juni fast ganz untergetaucht und nur mit den Stammspitzen über Wasser!!

Die gewöhnliche Form bei Arnswalde in Moorgräben am Wege nach dem Stawinsee!!; Triglitz: Mergelgrube im „Hüling" (Jaap et W.).

Während des Druckes dieser Arbeit sandte mir Herr Loeske eine Form von *H. aduncum*, welche von ihm auf den Lasszinswiesen bei Finkenkrug am 25. Mai 1900 gesammelt worden war. Dieselbe zeichnete sich besonders dadurch aus, dass bald einzelne Stengel, bald grössere Trupps von Stämmchen an ihren Spitzen sowohl als auch z. T. an den Astenden eigentümliche dicke, eiförmige, bis $1^1/_2$ mm lange und etwa 1 mm starke, knollenartige Anschwellungen zeigten. Dieselben bestehen aus sehr zarten, hohlen, breit-eiförmigen, an der Spitze abgerundeten, rippenlosen, dicht übereinandergelagerten Blättchen mit rhombischen, äusserst dünnwandigen Zellen und bergen in ihrem

Innern Colonien von Nematoden, sodass diese zwiebelartigen Endverdickungen an Stämmchen und Aesten als durch die mikroskopisch kleinen Aelchen (Anguillula) hervorgebrachte Gallenbildungen zu betrachten sind. Bei *H. pseudo-fluitans* (Sanio) v. Klinggr. erwähnt Sanio (Fragm. II, S. 31) an den Stengel- und Astspitzen zwiebelartige Brutknospen von dunkelgrüner Färbung und ovaler bis eiförmiger Form, welche aus ovalen bis kurz eiförmigen, abgerundeten, rippenlosen Blättern gebildet werden. (Vergl. Limpricht, Kryptogamenfl. Bd. IV, 3. Abt., S. 408.) — Nach dem Vorhergesagten ist es wohl zweifellos, dass diese von Sanio angegebenen „Brutknospen" ebenfalls nur Anguillulagallen sind, welche als pathologische Erscheinung für die vegetative Vermehrung der Pflanze wohl kaum eine Bedeutung haben können, sondern sicher nur den Tierchen zum Aufenthalt und als Schutzhülle während des Winters dienen. Wahrscheinlich gehören auch die von H. Schulze bereits 1887 beobachteten „abfallenden Gipfelknospen" des *H. aduncum* in die Kathegorie der Anguillula-Gallen. — Auch bei *Thuidium delicatulum* giebt Limpricht l. c. Abt. 2, S. 834 durch Nematoden-Colonien an den Fiederenden erzeugte, dick aufgeschwollene, keulenförmige Knospen an, deren dachziegelige Blätter in Form und Zellnetz wesentlich abweichen. Ob diese Gallen bei *Thuidium* von derselben Art Aelchen wie bei *H. aduncum* und *H. pseudo-fluitans* hervorgebracht werden, müssen weitere Untersuchungen lehren. Die von mir bei *H. aduncum* beobachteten sind durchaus weiss und besitzen eine Durchschnittslänge von 0,70 mm.

114. *Hypnum Kneiffii* (Br. eur.) Schpr. — Neuruppin: Kalkhaltige Sumpfwiesen vor Kränzlin mit *H. Sendtneri*!!; Wittenberge: Tümpel der Altstadt (Joh. Warnstorf!); Arnswalde: Sümpfe am Wege nach dem Stawinsee!!; Sommerfeld: Sumpf am Rathsberge (R. Schultz!).

115. *H. pseudofluitans* (Sanio) v. Klinggr. — Sommerfeld: Zwischen Baudach und Gassen in einem Erlenwäldchen (R. Schultz!); Seehausen: Tümpel im Kiefernwalde unweit des Bahnhofes!! — Die Exemplare von dem letzteren Standorte ziehe ich vorläufig mit Reserve hierher!

var. *filescens* Warnst. — Vollkommen unter Wasser. Stengel 30 cm und darüber lang, sehr dünn fadenförmig, unterwärts meist von Blättern entblösst, oberwärts mit wenigen, äusserst zarten und kurzen Aestchen, an der Spitze sehr schwach sichelförmig gebogen; im Querschnitt rundlich, Centralstrang wenigzellig aber deutlich, das weitlumige Grundgewebe nach der Peripherie hin in 2—3 Reihen engerer, verdickter und gelber Rindenzellen übergehend. Obere Stammblätter lanzettlich, mit verhältnismässig kurzer und breiter Spitze (vergl. Limpricht, Laubmoose 3. Abth., S. 409, Fig. 411a), oft (auch feucht) einmal um die eigene Achse gedreht; Zellen sehr eng, in der Mitte der Lamina 8—12 mal, in der Spitze 6—8 mal so lang

wie breit; Blattflügelzellen gross, aufgeblasen, mit nicht verdickten, schwach getüpfelten, rechteckigen bis sechsseitigen, meist gelblichen Wänden, vom übrigen Zellnetze gut abgesetzt und bis zur Rippe reichend. Pflanzen völlig steril.

Neuruppin: In Torflöchern schwimmend; October 1871!!

116. *Hypnum polycarpum* Bland. — Sommerfeld: Sumpfwiese beim Schlossberge; Bobersberg: Quellige Kiesgrube (O. Schultz!); Triglitz: Graben in einer Sumpfwiese (Jaap!) und in einer alten Mergelgrube (Jaap et W.).

Var. *gracilescens* (Br. eur.) Limpr. — Neuruppin: Ausstich bei dem Schützenhause!!

117. *H. exannulatum* (Gümbel) Br. eur. — Sommerfeld: Wiese beim Schlossberge (O. Schultz!).

118. *H. fluitans* (Dill.) L. — Putlitz: Moorheide bei Lütkendorf zwischen *Calluna*bülten (Jaap et W.); Triglitz: Moorgraben rechts von der Chaussee nach Putlitz (Jaap et W.); Seehausen: In Tümpeln des Kiefernwaldes unweit des Bahnhofes!!

An einer Probe von Triglitz zeigten die Stammblätter häufig auf der Unterseite aus der Blattrippe gegen die Spitze, seltener aus der Mitte oder sogar aus Randzellen des Blattes Rhizoidenbildung.

119. *H. serrulatum* Warnst. — In sehr weichen, nur mit den Stengelspitzen aus dem Wasser ragenden, 20—30 cm tiefen Rasen vom Habitus des *H. fluitans*. Stämmchen sehr dünn, schlaff, einfach oder stellenweis fast durch kurze Aeste gefiedert, oberwärts gelbgrün, unten gebräunt. Querschnitt rundlich-fünfkantig, Centralstrang auf wenige Zellen reduciert; Grundgewebe locker und dünnwandig, gegen die Peripherie etwas enger und zuletzt in meist 2 Lagen mehr oder weniger verdickter, gelblicher oder bräunlicher verengter Rindenzellen übergehend. Stammblätter gross, langlanzettlich, etwa 3,1 mm lang und 0,58 mm breit, in eine lange geschlängelte und spiralig gedrehte Pfrieme auslaufend, in der Mitte am Rande meist breit-einseitig eingebogen, ohne Längsfalten; oberwärts am Stengel ausgezeichnet sichelförmig eingekrümmt wie die Stammspitze, gegen die Spitze scharf, weiter nach unten allmählich schwächer gesägt. Rippe ziemlich kräftig, unter der Pfriemenspitze verschwindend. Zellen sehr dünnwandig und nirgends getüpfelt, mit Chlorophyll angefüllt, ohne sichtbaren Primordialschlauch, in der Mitte der Lamina 12—20 mal so lang wie breit; in den Blattflügeln eine Gruppe meist hyaliner, aufgeblasener, sehr dünnwandiger, rechteckiger Zellen, welche etwa die Mitte jeder Laminahälfte erreichen und oberhalb von kleinen, kurz-rechteckigen Chlorophyll-führenden Zellen umschlossen werden. Astblätter flatterig abstehend oder z. T. schwach sichelförmig, sehr schmal lanzettlich, etwa 2,8 mm lang und 0,26 mm breit, wie die

Stammblätter allmählich in eine geschlängelte und gesägte Pfrieme verschmälert, Rippe etwas schwächer und unter der Spitze aufgelöst. Blattflügelzellen beiderseits bis zur Rippe reichend. — Völlig steril; in den oberen Blattachseln mitunter mit kleinen ovalen Brutknospen, welche aus eiförmigen, kurzgespitzten, rippenlosen, lockerzelligen Blättchen bestehen.

Wittenberge: Auf Sumpfwiesen der Altstadt (Joh. Warnstorf!). Von dem typischen *H. fluitans* durch die dünnwandigen, nicht getüpfelten Zellen verschieden, kann diese Form auch nicht mit den Varietäten: *submersum* mit geraden Blättern und *falcatum* in meist purpurnen Rasen vereinigt werden.

120. *Hypnum uncinatum* Hedw. — Angermünde: Glambecker Forst, an einem err. Block am Schwarzen See c. fr. (R. et O. Schulz!)

121. *H. scorpioides* L. — Sommerfeld: Culmer See (R. Schultz); Chorin: Reusenpfuhl bei Senftenhütte (R. et O. Schulz!).

122. *H. commutatum* Hedw. — Kroatenhügel (R. Schultz!). Vom Verf. dort schon früher gesammelt.

123. *H. falcatum* Brid. — Sommerfeld: Magistratsheide auf einer sumpfigen Waldwiese (R. Schultz!).

124. *H. crista - castrensis* L. — Angermünde: Am südlichen Rande der Glambecker Forst (R. et O. Schulz!); Sorau: Stadtwald (R. Schultz!).

125. *H. molluscum* Hedw. — Sommerfeld: Dolziger Schäferei (R. Schultz!) Bei Triglitz auch in Frucht (Jaap et Osterwald).

126. *H. reptile* Rich. var. *pseudo-fastigiatum* (C Müll. et Kindb.). In dunkelgrünen Rasen. Zähne des Aussenperistoms hellgelb, dorsalseits quergestrichelt, mit Zickzacklinie in der Mitte, an der hyalinen Spitze grob papillös, an den Seitenrändern treppenförmig hyalin gesäumt; Innenperistom fast ganz bleich, Fortsätze ritzenförmig durchbrochen, Wimpern kräftig, knotig und grob papillös. Epidermiszellen der Urne rectangulär, mit gelben verdickten Querwänden. Sporen olivengrün, feinwarzig, 12—16 μ diam. — Perichaetialblätter gefurcht, aber rippenlos und die Alarzellen der Blätter mit Chlorophyll.

Freienwalde: An einer Buche am Baasee am 3. September 1899 von Loeske entdeckt.

Das *H. pseudo-fastigiatum* C. Müll. et Kindb. in Catal of Canadian plants S. 235 soll mit *H. reptile* verwandt sein und sich von diesem nur durch chlorophyllhaltige Blattflügelzellen und rippenlose Perichaetsalblätter unterscheiden. Da dies aber bei der Loeske'schen Pflanze zutrifft, so stehe ich nicht an, sie als Varietät zu *H. reptile* zu stellen, umsomehr, als diese beiden variablen Merk-

male eine neue Art nicht zu begründen vermögen. Unsere Pflanze wird übrigens auch bereits für Norwegen und Schweden angegeben: für Deutschland ist sie neu!

127. *Hypnum imponens* Hedw. — Triglitz: Moorheide links von der Chaussee nach Putlitz mit *Sphagnum compactum*, *Hypnum fluitans*, *Jungermannia Flörkei* u. s. w. c. fr. (Jaap et W.) — Sporenreife dort schon anfangs August, denn am 24. desselben Monats waren die meisten Kapseln von den Seten abgefallen. Limpricht giebt die Reife für den Herbst an!

128. *H. cupressiforme* L. var. *lacunosum* Brid. — Arnswalde: Ostufer des Stawinsees!!; Berlin: Rüdersdorfer Kalkberge (R. et O. Schulz!).

129. *H. pratense* Koch. — Sommerfeld: Zwischen Gassen und Gablenz an einem Grabenufer (R. Schultz!).

130. *H. Haldanianum* Grev. — Triglitz: Moorheide links von der Chaussee nach Putlitz mit *Sphagnum rigidum*, *S. molle*, *Hypnum fluitans* u. s. w. (Jaap et W.). — Von Jaap und Osterwald später dort auch in Frucht gesammelt! Neu für Brandenburg.

131. *H. cordifolium* Hedw. — Seehausen: Tümpel im Kiefernwalde unweit des Bahnhofes!!

132. *H. cuspidatum* L. var. *fluitans* Warnst. in Moosfl. der Prov. Brandenb. S. 83 (1885).

Untergetaucht und im Wasser schwimmend. Stengel kräftig, vielfach und unregelmässig geteilt und mit langen schlaffen Aesten; Blätter der letzteren sparrig abstehend. — Triglitz: In einem Moorgraben rechts von der Chaussee nach Putlitz (Jaap et W.).

133. *Hylocomium brevirostrum* (Ehrh.) Br. eur. — Angermünde: Glambecker Forst, an einem err. Block in der Nähe des Schwarzen Sees am Wege nach Grumsin (R. et O. Schulz!).

Neuruppin, im October 1899.

Blütenbiologische Fragmente aus Ostafrika.

Von

Emil Werth.

Ostafrikanische Nectarinienblumen und ihre Kreuzungsvermittler.

Ein Beitrag zur Erkenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Blumen- und Vogelwelt.

Die vielumstrittene Frage, welche Bedeutung gewissen, in den Tropen der alten und neuen Welt regelmässig bestimmte Blumen besuchenden Vögeln für die Uebertragung des Pollens dieser Pflanzen zukommt, und inwieweit jenen Vögeln in diesen Gegenden eine ähnliche Rolle zufällt, wie sie in den gemässigten Zonen ausschliesslich Blumennahrung suchenden Insekten vorbehalten bleibt, ist in neuerer Zeit in ein ihrer definitiven Lösung sich erheblich näherndes Stadium getreten. Speciell für die, die amerikanischen Kolibris in den Tropen der alten Welt vertetenden Nectarinien ist in dieser Beziehung namentlich durch die Untersuchungen Scott-Elliot's[1]) in Südafrika und Madagaskar ein erheblicher Fortschritt zu verzeichnen. Zum ersten Male hat dieser Forscher durch die Untersuchung einer Reihe von ornithophilen Blumentypen auf ihre, zur Form, Grösse etc. der Besucher in Wechselbeziehung stehenden Einrichtungen und durch die gleichzeitige Beobachtung des thatsächlich stattfindenden Vogelbesuches in klarer Weise gezeigt, von welch hervorragender Bedeutung jene Vögel für das Bestäubungsgeschäft in der Blumenwelt sind. Fast gleichzeitig gab auch Galpin einige ausgezeichnete Beobachtungen über ornithophile Blumen Südafrikas bekannt[2]). Eine wesentliche Ergänzung zu diesen Untersuchungen bildet eine Arbeit von G. Volkens[3]), die über vogelblütige Formen der Flora des Kilimanjaro, speciell über *Loranthus*- und *Protea*-Arten, handelt.

---

[1]) Scott-Elliot, Ornithophilous Flowers in South Afrika. Note on the Fertilisation of Musa, Strelitzia reginae, and Ravenala. On the Fertilisation of South African and Madagascar Flowering Plants. Annales of Bot. IV und V.

[2]) E. E. Galpin, The fertilisation of flowers by birds. Gardeners Chronicle. Vol. IX. 3. ser. 1891.

[3]) Ueber die Bestäubung einiger Loranthaceen und Proteaceen. Festschrift für Schwendener. Berlin 99.

Die Arbeiten dieser Forscher waren mir, als ich mich während meines Aufenthaltes im Küstengebiete des tropischen Ostafrika mit blütenbiologischen Untersuchungen beschäftigte, noch nicht bekannt, die von Volkens schon, weil sie erst im letzten Jahre zur Zeit meiner Rückkehr veröffentlicht wurde. Um so mehr hat es mich gefreut, jetzt zu sehen, dass das Allgemeinergebnis meiner Untersuchungen und Beobachtungen sich vollständig mit dem der genannten Forscher deckt. Mit beiden stimme ich namentlich in der Ansicht überein, dass die Honigvögel eine bedeutsame Rolle als Kreuzungsvermittler spielen. Wenn mir bei der äusserst beschränkten Zeit, die ich meinen Studien widmen konnte, auch manche durch die Beobachtung des thatsächlichen Besuches erwünschte Bestätigung für viele nach der Untersuchung des Bestäubungsapparates als ornithophil gedeutete Blüten vorenthalten blieb, und die Zahl der so auf doppeltem Wege mit grösster Sicherheit als vogelblütig erkannten Pflanzen daher eine bescheidene blieb, so spreche ich doch schon jetzt die volle Ueberzeugung aus, dass den Nectarien in der tropischen Flora Afrikas eine ebenso grosse blütenbiologische Bedeutung zukommt, wie den in dieser Beziehung wichtigeren Insektengruppen, und jedenfalls eine bedeutendere, wie beispielsweise den Faltern für die mitteleuropäische Mittelgebirgs- und Tieflandflora. Ich zweifle nicht im geringsten daran, dass spätere eingehendere Untersuchungen meine Ansicht vollkommen bestätigen werden. Auch auf die pflanzengeographische Bedeutung der Ornithophilie ist, namentlich von Schimper[1]), hingewiesen worden, und sie scheint in der That auch mehr, als irgend ein anderes blütenbiologisches Moment in dieser Beziehung ein Interesse zu beanspruchen.

Dass so in mehrfacher Hinsicht die Frage der Ornithophilie in letzter Zeit besonders häufig berührt worden ist, veranlasst mich, von meinen blütenbiologischen Untersuchungsergebnissen zuerst die hier vorliegende Arbeit über ostafrikanische Nectarienblumen zu veröffentlichen. In derselben will ich nun zunächst eine Reihe hierher gehöriger Blütentypen vorführen und jeden derselben durch ein oder einige Beispiele, für welche der thatsächlich stattfindende Vogelbesuch nachgewiesen werden konnte[2]), erläutern, um dadurch einen Einblick in die Fülle der in Betracht kommenden Anpassungserscheinungen an den Blüten selbst zu gewähren. Schliesslich sollen dann auch die Kreuzungsvermittler ihrer Organisation und Lebensweise nach einer gebührenden Betrachtung unterzogen werden, um so erst ein volles Verständnis für die im ersten Teile gegebenen Blüteneinrichtungen und für die Wechselbeziehungen zwischen Blumen und Nectarinien

[1]) Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.

[2]) Die Darstellung der Bestäubungseinrichtung einer Reihe anderer wahrscheinlich ornithophiler Blumen werde ich später, im Zusammenhange mit meinen übrigen blütenbiologischen Untersuchungen in Ostafrika, geben

zu gewinnen. Bei der Gruppierung der Blütenformen in die einzelnen Typen halte ich mich, soweit es möglich ist, an das von Delpino schon vor 25 Jahren nach biologischen Gesichtspunkten aufgestellte System der zoidiophilen Blütenformen[1]). Bei der geringen Zahl der behandelten Pflanzen haben die von mir gegebene Gruppierung, die Definition und Benennung der Typen natürlich nur einen problematischen Wert und sollen in keiner Weise für fernere Untersuchungen bindend sein. Erst eine nach hunderten zählende Menge genau bekannter ornithophiler Blütenformen, bei denen auch das Gebahren der besuchenden Vögel beobachtet wurde, wird eine strenge biologische Gruppierung derselben ermöglichen. Andererseits zeigen schon die wenigen aufgeführten Blütenformen, dass die Typen Delpino's einer Erweiterung und Umgestaltung bedürfen, worauf auch schon Loew in seiner Arbeit über ornithophile Blüten[2]) hingewiesen hat.

1. Myrtaceen-Typus.

Grosse troddel- oder breit-pinselförmige, einfache oder zusammengesetzte Blumeneinrichtungen mit reichlicher Honigabsonderung. Als Schauapparat und Honigverschluss wirken fast ausschliesslich die, bei den ostafrikanischen Formen meist weiss gefärbten, langen Staubfäden.

Jambosa vulgaris DC.

Die Blüten dieses auf der Insel Sansibar vielfach kultivierten Baumes sind schräg abwärts gerichtet. Die zahlreichen weissen Staubfäden wirken als Schauapparat, während die Kronblätter zwar ausgebreitet, aber wegen ihrer Kleinheit kaum zur Geltung kommen, zumal sie ganz hinter der Menge der Staubfäden versteckt sind. In der Vertiefung innerhalb des quadratischen Ringwalles (n,3) rings um die Basis des Griffels wird eine ziemliche Menge Honig abgesondert, welcher durch das gedrängte Zusammenstehen der Staubfäden, welche im Umkreise der Blüte zwar stark divergieren, im Centrum derselben sich aber über dem Safthalter zusammenneigen, gegen unberufene Gäste geschützt ist. Dadurch, dass die als Narbe fungierende Griffelspitze die Antheren weit überragt, ist bei eintretendem Besuche eines den Grössenverhältnissen der Blüte angepassten Tieres Fremdbestäubung in hervorragender Weise begünstigt. Da die Blüten sowohl nachts, als auch tagsüber geöffnet sind, so bekunden sie in gleicher Weise eine Anpassung an langrüsselige grosse Falter wie an Nectarinien. Die weisse Farbe und der kräftige Geruch der Blüten lässt bei der

---

[1]) Delpino, Ulteriori osservazioni, II, 2. 1875.

[2]) Loew, über ornithophile Blüten. Festschrift zur 150jährigen Jubelfeier des Kgl. Realgymnasiums Berlin 1897. Der Verfasser giebt in dieser mit vielen Litteraturangaben versehenen Abhandlung einen Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung der ornithophilen Blumenforschung.

Menge des ausgeschiedenen Honigs unter ersteren besonders auf Sphingiden schliessen. Ich habe es versäumt, die Blüten daraufhin zu geeigneter Zeit zu überwachen. Dagegen gelang es mir, eine Nectarinie beim Besuche der Blüten zu beobachten (19. 3. 99, Kwajuni,

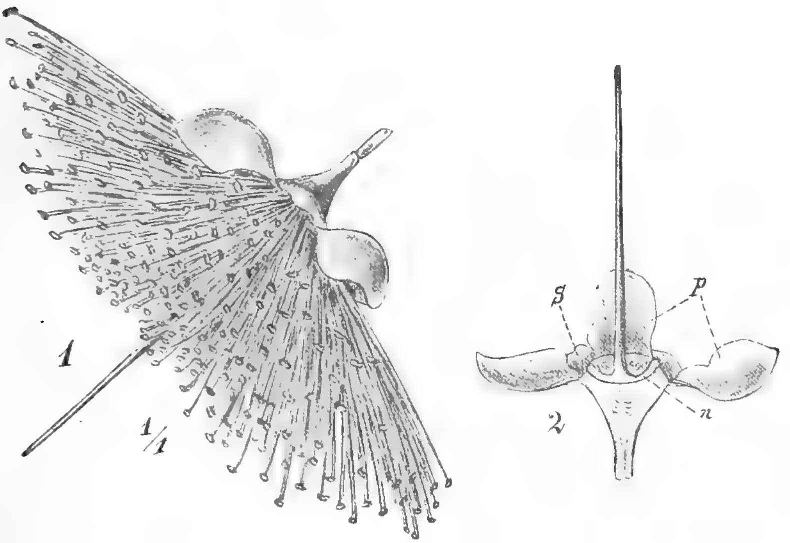


Fig. 1. *Jambosa vulgaris* DC.

1. Blüte in natürlicher Stellung, von der Seite gesehen.
2. Dieselbe nach Entfernung der Staubgefässe, im Längsschnitt. S Kelchblätter, P Kronblätter, n Nectarium.

Insel Sansibar). Der Vogel führt, auf einem Zweige Platz nehmend, den Schnabel in die Mitte der Blüte ein. Wie vorzüglich die, durch die über dem Honigbehälter zusammenneigenden Staubfäden bewirkte, Sicherung des Saftes gegen unnütze Besucher wirkt, davon konnte ich mich gelegentlich überzeugen. Ich sah nämlich ein Exemplar der Honigbiene (Apis mellifica var. africana) in einer Blüte, welches sich trotz vieler Anstrengungen vergeblich bemühte, zwischen den Staubfäden hindurch zu dem Honige zu gelangen. Naturgemäss ladet die Menge des von den Blüten erzeugten Pollen, wie ich ebenfalls beobachten konnte, auch Pollen fressende und sammelnde Insekten zum Besuche ein, welche zwar gelegentlich ganz zufällig auch Kreuzung bewirken können, aber in der Regel der Blüte wegen ihrer Kleinheit von keinem Nutzen sein werden.

Barringtonia racemosa (L.) Bl.

Die grossen Blüten sind an der senkrecht herabhängenden Traubenachse wagerecht orientiert, und meist an jedem Stande 5 Stück zugleich

aufgeblüht. Die ganze Einrichtung ist der von *Jambosa* sehr ähnlich. Der Honig wird von einem die Basis des Griffels umschliessenden kreisrunden Diskus abgesondert. Die zahlreichen, oben weissen, nach der Basis zu aber rötlichen Staubfäden geben in ihrer Gesamtheit der Blüte eine zartrosa Färbung, wodurch sich dieselbe schon mehr als diejenige von *Jambosa* auch als Tagblume charakterisiert. Ein Vorteil, der allerdings durch die kürzere Blütezeit wieder beeinträchtigt wird. Die Blüten öffnen sich mit Sonnenuntergang (kurz nach 6 Uhr abends) und beginnen morgens schon gegen halb 9 Uhr Kronblätter und Staubgefässe abzuwerfen. Zwischen den Gliedern des Androeceums hat bei *Barringtonia* eine Arbeitsteilung stattgefunden. Von den Staubgefässen, die in ihrer Gesamtheit unten zu einem (aussen) 3 mm hohen Ringe verwachsen sind, hat die Mehrzahl zugleich die Augenfälligkeit der Blüte zu bewirken und Pollen abzugeben, während den innersten nur mehr die Aufgabe zukommt, nach innen um den Griffel zusammenneigend, den Zugang zum Honig in noch wirksamerer Weise als bei *Jambosa* zu verschliessen. Sie sind viel kürzer als die übrigen und tragen keine Antheren. Die Narbe überragt auch hier die Antheren um ein beträchtliches Stück.

Am 30. 8. 98 (Daressalaam) überwachte ich die Pflanze abends bei Mondschein und sah die Blüten von Nachtfaltern (Noctuiden) besucht. Am 13. 11. 98 sah ich sie (morgens zwischen 7 und 8 Uhr, am Msimbasi bei Darressalaam) von Faltern und wiederholt von einer Nectarinie (die Färbung des Tieres und damit die Art konnte ich, da ich die Sonne im Gesicht hatte, nicht erkennen) besucht. Der Vogel hängt festgeklammert am Blütenstande oder einem nahen Zweige und steckt den Schnabel in die Blüte, wobei er in den meisten Fällen zuerst die vorragende Narbe und dann die Antheren berühren, und, da er dies Verfahren andauernd bei einer grossen Anzahl von Blüten wiederholt, Fremdbestäubung bewirken wird. An mehr oder weniger unnützen Gästen der Blüten beobachtete ich mehrere Hymenopteren, darunter am 2. 11. 97 (Sansibar) abends, unmittelbar vor Dunkelwerden, mehrere Exemplare der Honigbiene (Apis mellifica var. africana), welche eifrig Pollen sammelten. Verschiedene Ameisenarten sah ich zu wiederholten Malen in den Blüten, und dürfte es solch kleinen Insekten wohl unschwer gelingen bis zum Honig vorzudringen; eine kleine Art mit grossen Fühlern sah ich namentlich in solchen Blüten, welche Krone und Staubgefässe schon abgeworfen hatten, deren Discus aber noch Honig ausschied.

Die beiden Beispiele mögen genügen, die einfache Form dieses in den Tropen weit verbreiteten Blumentypus, der sich jedoch mit keinem der 47 Typen Delpino's vereinen lässt, zu zeigen. Es dürften hierher eine ganze Reihe von Myrtaceen auch der anderen Erdteile gehören, deren oft farbenprächtiges Andrœceum als vorzüglicher Schau-

apparat wirkt (*Eucalyptus globulus* z. B. ist von Johow als ornithophil nachgewiesen). Von zusammengesetzten Formen rechne ich hierher gewisse Mimosaceen (*Albizzia*-Arten etc.), bei denen die vereinigten Blüten eines Köpfchens den Einzelblüten der Myrtaceen biologisch gleichkommen. Auch hier hat in ähnlicher Weise, wie wir es bei Barringtonia sahen, oft eine Arbeitsteilung stattgefunden, indem nur das Andrœceum der Mittelblüte als Safthalter dient, den Staubgefässen der übrigen Blüten des Köpfchens aber die Aufgabe zufällt, Pollen zu liefern und als Schauapparat zu wirken (*Albizzia Lebbek* Benth., *A. Petersiana* Oliv.).

Wie schon angedeutet, zeigen die Blüten des Myrtaceen-Typus in gleichem Masse Anpassungen an Netarinien und Falter. Es kann uns dies nicht wunder nehmen, wenn wir erwägen, dass unter den blumenbesuchenden Insekten die Falter es sind, welche auch in ihrem Baue am meisten den blumenliebenden Vögeln ähneln. Die Länge des Saugapparates und die Grösse des Körpers, die zu dem Nahrungsbedürfnisse in direkter Beziehung steht, sind die wesentlichsten hier in Betracht kommenden Faktoren, sie sind es, welche in gleicher Weise auf die Züchtung von Blumen mit auffallend reichlicher Honigabsonderung und tiefer Bergung des Saftes hingewirkt haben. Mehr als die schmächtigen Tagfalter sind es natürlich die dickleibigen Nachtschmetterlinge, namentlich Sphingiden, die in dieser Weise den Honigvögeln Konkurrenz machen und die fast allen Nachtfalterblumen zukommende weisse Farbe des Schauapparates und den Wohlgeruch vieler hierher gehörender Blüten erklären.

Der Myrtaceen-Typus lässt sich leicht von reinen Pollenblumen ableiten, die sich durch Absonderung von Honig zunächst weniger langrüsseligen, Honig saugenden und zugleich Pollen sammelnden Insekten (Bienen) anpassten. Die mit *Jambosa vulgaris* zur selben Gattung gehörende Gewürznelke (*Jambosa Caryophillus* [Spreng.] Ndr.) stellt z. B. eine solche Bienenblume dar; ebenso viele der den *Albizzia*-Arten nahe verwandten Formen der Gattung *Acacia*. Wesentlich nur durch kleinere Dimensionen unterscheiden sich diese Bienenblumen von den Falter-Nectarinienblumen unseres Myrtaceen-Typus.

II. *Bruguiera*-Typus.

Mehr weniger glockenförmige, hängende Blüten mit centralem Griffel und der Peripherie genäherten Antheren; der Honigzugang befindet sich daher zwischen Griffel und Staubgefässen. Die einzige hier zu nennende Form ist

Bruguiera gymnorhiza Lamk.

ein häufiger Baum der ostafrikanischen Mangrowe.

Die Blütenachse ist oberhalb des Fruchtknotens zu einer nach oben wenig sich erweiternden Röhre verlängert, welche in ihrem

unteren Teile Honig ausscheidet. Die zweilappigen, weisslichen Kronblätter sind an ihrem ganzen Rande, namentlich aber an der Basis stark behaart, wodurch am oberen Ende der Blütenachsenröhre eine Saftdecke gebildet wird, welche den Honig gegen unberufene Gäste abschliesst, gegen den Regen ist er überdies durch die herabhängende Stellung der Blüten geschützt. Die schwach zwei- bis vierlappige Narbe ragt über die Antheren hinaus und ist hierdurch wiederum Fremdbestäubung bei eintretendem geeigneten Besuche begünstigt.

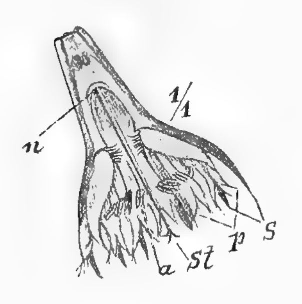


Fig. 2. *Bruguiera gymnorhiza* Lamk.

Blüte im Längsschnitt, in natürl. Stellung. n Nectarium, st Narbe, p Kronblätter, s Kelchzipfel.

Ich sah auf der Insel Sansibar die Blüten von Anthotreptes hypodila (Jard.) besucht, welche sich beim Saugen des Honigs an den Blüten tragenden Zweig anklammerte. Die beim Aufblühen weisslichen Kronblätter werden vor dem Abfallen missfarbig bräunlich, und mögen dadurch vielleicht nicht unwesentlich zur Erhöhung der Auffälligkeit noch jungfräulicher Blüten beitragen (?).

Ueber diesen Blütentypus, der sich gleichfalls mit keinem der Delpino'schen identificieren lässt, vermag ich, da mir nur die eine hierher gehörige Form bekannt ist, nicht viel zu sagen. Vermutlich schliesst er sich biologisch und genetisch dem vorigen ziemlich nahe an.

III. *Ceiba*-Typus.

Glockig-röhrige, hängende Blütenformen mit weit vorragenden Geschlechtsorganen und reichlicher Honigabsonderung.

Ceiba pentandra (L.) Gärtn.

Dieser im Innern des äquatorialen Afrika wild wachsender, im ostafrikanischen Küstengebiete und auf der Insel Sansibar jedoch der in den Früchten enthaltenen Wolle wegen häufig angepflanzte Baum entwickelt seine zahlreichen Blüten vor der Entfaltung des Laubes. Dieselben sind herabhängend, die aus dem Kelch vorragenden Zipfel der schmutzigweissen Kronblätter wagerecht ausgebreitet, und Griffel und Staubgefässe ragen etwas divergierend weit aus der Blüte hervor; die letzteren werden dabei von dem Griffel an Länge übertroffen. Der sich in reichlicher Menge im Blütengrunde ansammelnde (von der verdickten Basis der Kronblätter abgesonderte?) Honig ist zwar durch die herabhängende Stellung der Blüte gegen Regen, aber in keiner Weise gegen die Ausbeutung durch unberufene Gäste geschützt. Die Blüten, die sich mit Sonnenaufgang zu öffnen scheinen, beginnen schon um 10 Uhr Morgens wieder ihre Kronblätter zu schliessen und werfen nach Mittag diese mit den Staubgefässen und dem Griffel ab.

Die Dimensionen der Blüte, ihre Gestaltung und reichliche Nectarproduction lassen als legitime Bestäuber nur Nectarinien und Nachtfalter (Tagfalter scheinen durch die herabhängende Stellung der Blüten und das Fehlen eines geeigneten Haltes für diese, im Sitzen saugenden Tiere ausgeschlossen) in Betracht kommen. Da die letzteren aber durch die Blütezeit in Wegfall kommen, so scheint es nicht allzu gewagt, Nectarinien als die einzigen, regelmässig Kreuzung bewirkenden Besucher von *Ceiba pentandra* anzusehen. Leider ist es mir trotz wiederholter, allerdings nicht übermässig langer, Ueberwachung der Pflanze nicht gelungen, solche an den Blüten zu beobachten. Doch sehe ich eine Bestätigung meiner Vermutung darin, dass ich einmal mehrere Exemplare eines Webervogels (Phloceus nigriceps [Lay?]) an den Blüten sah, welche damit beschäftigt schienen, den nur wenig tief geborgenen Honig zu naschen (Daressalaam). Ausserdem sah ich die Blüten auch von Insekten, wie mir schien zumeist Hymenopteren (die Höhe der Bäume macht eine genaue Erkennung unmöglich), unter anderen Apis mellifica, besucht. Die Tiere flogen meist an den Staubgefässen unten an und krochen in den Blütengrund hinauf, wo sie den Kopf tief einsteckten und offenbar den ihnen zugänglichen Honig saugten. In gleicher Weise sah ich sie den Rückweg bewerkstelligen und wieder abfliegen. Zuweilen flogen die Insekten auch an die Krone an, niemals aber sah ich sie auch an dem im Centrum der Blüte herabreichenden Griffel oder dessen Narbe an- oder abfliegen. Der Insektenbesuch scheint daher in den überwiegend meisten Fällen der Pflanze völlig nutzlos zu sein.

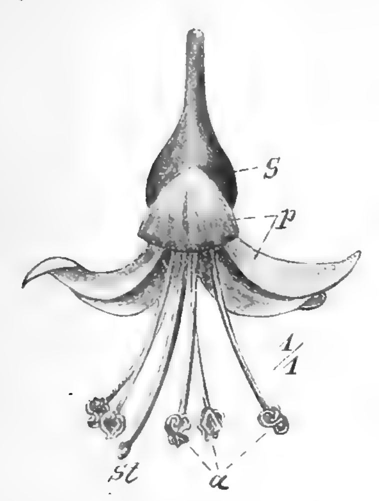


Fig. 3. *Ceiba pentandra* (L.) Gärtn. Blüte in natürl. Stellung. S Kelch, p Kronblätter, st Narbe, a Antheren.

Der durch *Ceiba pentandra* repräsentierte Blumentypus stimmt mit Delpino's *Fuchsia*-Typus (Tipo *fuchsioide*) im Wesentlichen überein. Es gehören hierher vor allem verschiedene *Fuchsia*-Arten, von denen auch bereits einige durch die direkte Beobachtung als ornithophil erkannt wurden (durch Potts und Thomson auf Neuseeland).

IV. *Hibiscus*-Typus.

Röhrige bis glockenförmige, horizontal oder mehr weniger abwärts gerichtete, lebhaft gefärbte Blumen, mit centralen, ganz eingeschlossenen oder vorragenden Geschlechtsorganen.

Hibiscus rosa sinensis L.

Bei dieser weit verbreiteten tropischen Zierpflanze bildet das Nectarium einen fleischigen Ring innen im Grunde des Kelches. Dadurch, dass die Kronblätter an ihrer Basis nur einseitig der Staubfadenröhre angewachsen sind, werden 5 Zugänge zum Honig, je einer

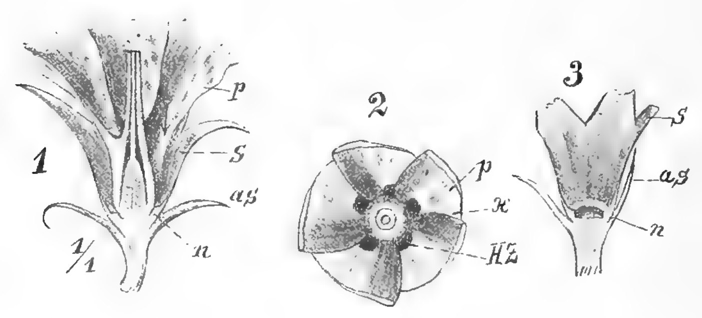


Fig. 4. *Hibiscus rosa sinensis* L.

1. Längsschnitt durch den unteren Teil der Blüte. Der Pfeil giebt die Richtung des Honigzuganges an.
2. Unterer Teil der Blüte, von oben gesehen.
3. Längsschnitt durch den unteren Teil der Blüte nach Entfernung der Krone und der Geschlechtsorgane. as Aussenkelch, s Kelch, p Kronblätter, n Nectarium, HZ Honigzugänge, x Staubfadenröhre (unterer Teil) mit Griffel.

zwischen zwei Kronblättern, gebildet. Die grosse, prächtig rot gefärbte Krone ist glockenförmig gestaltet mit weit ausgebreitetem Saume. Im Grunde der Blüte wird durch dunkelbraunpurpurne Färbung der Kronblätter ein wirksames Saftmal gebildet. Die aus der Blüte hervorragende Staubfadensäule trägt im oberen Teile 70 bis 90 Staubgefässe, welche von der Griffelspitze, welche sich in fünf, je eine kopfige Narbe tragende Aeste teilt, überragt werden. Hierdurch ist Fremdbestäubung begünstigt, zumal schon in der Knospe die Narben über die Antheren vorragen. Die mehr weniger wagerecht gestellten Blüten sah ich im Garten der englischen Mission am Ras Mbueni auf der Insel Sansibar (1896) von Cinnyris gutturalis (L.) besucht. Der Vogel führt, frei vor der Blume schwebend, den Schnabel in den Grund derselben ein. Er muss dabei unvermeidlich schon beim Anfluge mit den Narben und gleich darauf auch mit den geöffneten und mit grossem stachligen Pollen belegten Antheren in Berührung kommen und so vorwiegend Kreuzung getrennter Blüten bewirken. Das der Vogel zur vollständigen Ausbeutung des Honigs gezwungen ist, nacheinander seine Zunge in alle fünf Honigzugänge einzuführen, mag bei der damit verbundenen Bewegung des Kopfes dazu beitragen, die Berührung der Geschlechtsorgane der Blüte noch sicherer zu stellen.

Bei den im ostafrikanischen Küstengebiet wild vorkommenden *Hibiscus-* und verwandten Formen (*Abelmoschus esculentus, Thespesia populnea* und andere), welche zumeist eine gelbgefärbte Krone haben, gelang es mir leider nicht, die rechtmässigen Besucher in ihrer Thätigkeit zu beobachten. Doch kann es keinem Zweifel unterliegen, dass auch alle diese Formen, da ihre Blüteneinrichtung in allen wesentlichen Stücken vollkommen mit der eben beschriebenen übereinstimmt, ornithophil sind, zumal auch für die Gattung *Abutilon* mit ähnlich gebauten Blüten von Fritz Müller in Südbrasilien die Bestäubung durch Kolibris nachgewiesen ist. Ich hatte nur einmal Gelegenheit, die in Fig. 5 dargestellten Blüten von *Hibiscus tiliaceus* L. an einem wenig geeigneten Standorte zu überwachen, jedoch ohne Erfolg.

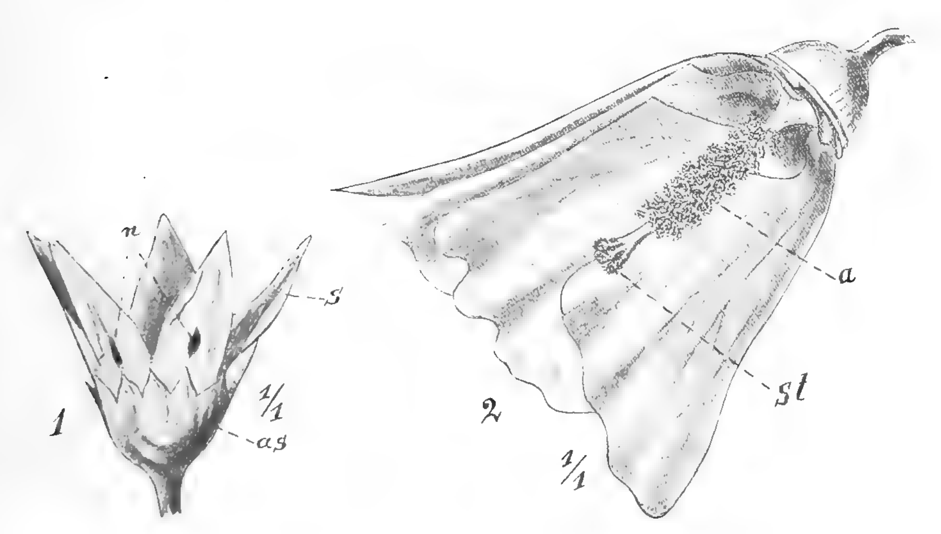


Fig. 5. *Hibiscus tiliaceus* L.

1. Aussenkelch und Kelch.
2. Blüte nach Entfernung des vorderen Teiles der Kelche und der Blumenkrone, in natürlicher Stellung. as Aussenkelch, s Kelch, n extranuptiale Nectarien, st Narbe, a Antheren.

Natürlich fehlt es den grossen, weit geöffneten Blumen dieser Formen nicht an mancherlei unnützen Besuchern. So fand ich in den Blüten der eben genannten Art einen Käfer, welcher ruhig auf einem Kronblatte sass, sowie eine Biene (oder Fliege?); dieselbe sass im Grunde der Blüte auf den Antheren, entwischte mir aber beim Versuche, sie zu fangen, sodass ich nicht sagen kann, ob sie Pollen gesammelt oder etwa versucht hat, den Honig zu rauben. Das letztere konnte ich bei *Abelmoschus esculentus* beobachten, wo ich eine kleinere Hymenoptere in vielen Exemplaren andauernd die Blüten ihres Honigs

berauben sah. Das Insekt flog fast stets an den Kronsaum der Blüte an und kroch auf dem Kronblatte bis in den Grund, um dort einzeln jedem Honigzugang seinen Besuch abzustatten. Ich sah deutlich, wie der Rüssel jedesmal zum Nectarium eingeführt wurde. Da das Insekt in der Regel auch auf demselben Wege die Blüte wieder verliess, so konnte es, da es mit den Geschlechtsorganen garnicht in Berührung kam, auch keine Kreuzung bewirken. Zahlreiche Ameisen, die ich ebenfalls in den Blüten dieser Pflanze vorfand, schienen zu dumm zu sein, die Zugänge zum Honig aufzufinden, sie begnügten sich augenscheinlich damit, die die Kronblätter verzehrenden Blumenkäfer zu belästigen.

Ich will noch erwähnen, dass sich bei den Arten von *Hibiscus* nicht selten extranuptiale Nectarien vorfinden. Fig. 5,2 zeigt solche bei *Hibiscus tiliaceus,* wo sie jedoch nicht nur auf den Zipfeln des Kelches, sondern auch an der Unterseite der Blätter, auf der Basis der Hauptrippen, ausgebildet sind. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass dieselben dem Zwecke dienen, unnütze kleine Gäste, namentlich die in den Tropen fast in allen Blüten zu findenden Ameisen, welche, da sie zumeist flügellos, auch bei kleineren Blüten, kaum als Kreuzungsvermittler in Betracht kommen, von den Blüten nach Möglichkeit abzuhalten.

Der *Hibiscus*-Typus entspricht Delpino's Tipo abutilino. Er lässt sich leicht aus der mehr offenen schalenartigen Form der Malvaceenblüte, wie sie gerade bei denjenigen Gruppen häufig ist, deren Vertreter sich oft durch die hohe und unbestimmte Zahl auch der Glieder des Gynœceums als ursprünglichere Formen charakterisieren, entstanden denken. Solche Formen mögen ihren Besuchern zunächst nur den von den zahlreichen Antheren producierten Pollen geboten haben. Mit der Ausscheidung von Honig wurde die Malvaceenblüte in den Stand gesetzt, sich in weiterer Specialisierung bestimmteren Besucherkreisen in verschiedener Weise anzupassen. Als Anpassungen an Honig saugende und Pollen sammelnde Insekten behielten sie im wesentlichen die offene Form bei (*Malva*-Arten etc.). Mit Umbildung dieser in eine glocken- bis röhrenförmige wurde die Vogelblütigkeit eingeleitet. Die Zugänge zum Honig zwischen der Basis je zweier Blumenblätter machte hierbei eine Verwachsung der letzteren unmöglich, wir sehen daher zur seitlichen vollkommenen Schliessung der Blütenglocke ein erhebliches Uebereinandergreifen der Kronblätter notwendig gemacht, das zwar eine bedeutende Stoffvergeudung mit sich bringt, aber in diesem Falle um so leichter herangezüchtet werden konnte, als die in Betracht kommenden Formen eine gedrehte Knospenlage der Blumenblätter von ihren Vorfahren mitererbt hatten.

Gleichzeitig wurde, dem Nahrungsbedürfnisse der neuen Kreuzungsvermittler entsprechend, eine Vergrösserung des Nectariums vor-

genommen: Aus den fünf kleinen Honiggrübchen (Malva) sind bei *Hibiscus surattensis* L. fünf gelbe, fleischige, runde Polster im Grunde des Kelches geworden, welche sich endlich zu einem einzigen ringförmigen Nectarium, wie wir es bei *Hibiscus rosa sinensis* kennen gelernt haben, vereinigen. Nur die Ausbildung der Vogelblütigkeit auf diesem Wege macht die grosse Anzahl der Staubgefässe verständlich, die sich trotz der Abänderung der Blütenform und ihrer Anpassung an niemals Pollen geniessende Bestäuber hartnäckig erhalten hat. Ich möchte überzeugt sein, dass die meisten Malvaceen mit glocken- oder röhrenförmiger Krone ornithophil sind.

V. *Aloë*-Typus.

Eng-röhrenförmige, gerade oder schwach gebogene, horizontal orientierte oder mehr weniger hängende Blüten, ohne erweiterten Eingang und ohne erhebliche (tellerartige) Saumbildung, mit reichlicher Honigabsonderung und auffallender, meist roter Färbung.

Aloë sp.

Diese 2 bis $3^1/_2$ m hohe Pflanze findet sich nicht selten im Culturgebiete der Insel Sansibar, die wiederholten Verzweigungen des Stammes tragen Rosetten dickfleischiger Blätter. Der etwa zwei Fuss hohe einmal verzweigte Blütenstand entspringt nahe der Mitte der Blatt-

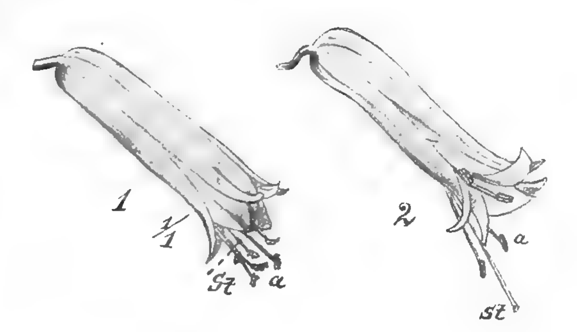


Fig 6. *Aloë* spec.

1. Blüte im ersten, männlichen, Stadium.
2. Blüte im zweiten, weiblichen, Stadium. st Narbe, a Antheren.

krone zwischen den jüngeren Blättern Die Blüten sind schräg abwärts gerichtet. Die drei äusseren ziegelroten Kronblätter sind bis zur halben Länge unter sich und mit der Mittellinie der inneren drei, übrigens unter sich freien, verwachsen. So wird eine Röhre gebildet, aus deren, durch Auseinanderbiegen der Spitzen der sechs Kronblätter etwas erweiterten Mündung die Geschlechtsorgane mehr weniger weit hervorragen. Die inneren weniger als Schauapparat zur

Geltung kommenden Blütenhüllblätter sind gelblich-grün-weiss mit bräunlicher Spitze.

Im ersten Blütenstadium ist der Griffel noch kurz und ragt mit der unreifen Narbe kaum aus der Blüte hervor. Etwas weiter hervortretend bieten die im unteren Teile des Blüteneinganges zusammengedrängten sechs Staubgefässe ihre pollenbehafteten Antheren dar, sodass ein Besucher beim Einführen seines Saugorganes in den Blütengrund, welcher einen süsslichen Schleim (ähnlich dem der Musaceen) beherbergt, von unten bestäubt wird. Im zweiten Stadium der Blütenentwickelung hat der Griffel die Staubfäden an Länge weit überholt und die nunmehr vollständig ausgereifte, mit langen Papillen versehene Narbe ragt etwa 15 mm weit aus der Blüte hervor. So ist bei reichlichem Besuche Kreuzbestäubung unausbleiblich gemacht. Aber auch, wenn während des ersten, männlichen Zustandes der Blüte kein geeigneter Besuch stattgefunden hatte und die Antheren teilweise ihren Pollen noch behalten haben, ist nun noch durch die weit vorragende Stellung der Narbe bei geeignetem Besuche Fremdbestäubung begünstigt.

Die Länge der Blütenröhre (etwa 30 mm) entspricht derjenigen des Saugorganes der meisten Nectarinien; Gestalt und Färbung, Fehlen des Geruches, und vor allem wieder die grosse Menge des abgesonderten Nectars — bei ausbleibendem Besuche sind die Blüten oft bis obenhin mit dem Honigschleim erfüllt — lassen nur Honigvögel als die legitimen Kreuzungsvermittler erscheinen. Ich hatte es versäumt, diese oder eine andere *Aloë*-Art an geeignetem Orte zu überwachen, um mich von der Art ihrer Besucher durch direkte Beachtung zu überzeugen. Doch berichtet uns Volkens[1]) ausführlich über den Besuch der *Aloë Volkensii* Engl. durch Nectarinia Johnstoni. Derselbe giebt auch *Aloë lateritia* Engl. als ornithophil an. Auch in dem neu erschienenen Werke von G. E. Shelley über die afrikanischen Vögel[2]) finden sich neben vielen anderen blütenbiologisch verwertbaren Notizen solche über den Besuch von *Aloë*-Arten durch Honigvögel. So heisst es dort z. B. von Nectarinia famosa (Kapland), dass sie mit Vorliebe die Blüten der *Aloë* besuche; ähnliches wird dort durch Johnston von Nectarinia johnstoni (Kilimanjaro) berichtet, während Ricket nach den Angaben des Buches Cinnyris amethystinus (bei Port Elizabeth) an den Blüten von *Aloë*-Arten beobachtete. Schon Levaillant erzählt, dass Nectarinia cardinalis (Südafrika) hauptsächlich vom Honige der *Aloë dichotoma* und einer rotblühenden *Liliacee* lebe[3]).

Bei der grossen Aehnlichkeit der Blütenkonstruktion der verschiedensten *Aloë*-Arten kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass mehr oder weniger bei allen Honigvögel die regelmässigen Be-

[1]) a. a. O. S. 267.

[2]) G. E. Shelley, Birds of Africa. London 1900. Vol. II, Parte I, S. 17 ff.

[3]) Delpino, Ulter. osserv., II 2 S. 330.

stäuber sind. Die bei der beschriebenen Blütenform durch Herabneigen der Geschlechtsorgane in den unteren Teil des Blüteneinganges eben angedeutete Zygomorphie ist bei *Aloë africana* Mill. (Kap) und ihren nächsten Verwandten etwas weiter gesteigert, indem die Blütenröhre schwach gekrümmt ist, und die niedergebogenen Staubfäden weiter hervorragen.

Dem Blütentypus der *Aloë*-Arten, der mit Delpino's Tipo microstomo (kleinmündiger Typus) in vielen Stücken übereinstimmt reiht sich leicht die Gattung *Kniphofia* an. Bei *Kniphofia Thomsoni* Bak. beobachtete Volkens Nectarinienbesuch.

Auch *Carica Papaya* L. könnte man diesem Typus zurechnen. Scott-Elliot sah Nectarinia souimanga an den männlichen Blüten; Volkens beobachtete gleichfalls Nectarinien an dieser Pflanze. Auch ich sah gelegentlich Cinnyris gutturalis den reichblütigen Ständen des männlichen Baumes einen Besuch abstatten. Die weissliche Farbe, der angenehme, kräftige Geruch und die Thatsache, dass die Blüten auch Nachts geöffnet bleiben, kennzeichnet dieselben jedoch als vornehmlich Nachtfaltern angepasst; und in der That sah ich sie in den Dämmerungsstunden auch regelmässig und ausgiebig von Sphingiden besucht, sodass die Pflanze der Nectarinien als Bestäuber leicht entbehren kann. Die Schwärmer dürften es auch sein, welche genügend oft von den weiblichen Blüten, welche mit den männlichen nur die weissliche Farbe und den Duft, nicht aber Form und Honigführung gemeinsam haben, angelockt werden, um den bei den zahlreichen Besuchen der männlichen Blüten entnommenen Pollen auf die weiblichen zu übertragen. Auch Scott-Elliot hält nach seinen Beobachtungen Nachtfalter für die regelmässigen Kreuzungsvermittler dieser Pflanze.

In der Kapflora kommen bei diesem Blütentypus noch besonders *Erica*-Arten in Betracht; Scott-Elliot giebt in der ersten der oben citierten Arbeiten die Beschreibung der Blüteneinrichtung einiger auf Vogelbesuch angewiesener Arten dieser Gattung. Auch im abessinischen Hochlande wurde von Heuglin der Nectarinienbesuch von *Erica*-Arten nachgewiesen.[1])

Halleria abyssinica Jaub. et Spach., bei der Volkens Nectarinienbesuch beobachten konnte, besitzt vorn etwas erweiterte, dem Nectarinienschnabel entsprechend gekrümmte Röhrenblüten, deren vorragende Geschlechtsorgane den Besucher von oben berühren. Die Form bildet daher gewissermassen einen Uebergang zu dem folgenden Typus.

VI Lippenblumen-Typus.

Mehr weniger horizontal gerichtete zygomorphe Blumenformen von lebhafter Färbung mit den Besucher von oben berührenden Geschlechtsorganen.

[1]) Ornithologie Nordost-Afrika's, 1869.

Kigelia aethiopica Dcne.

Der Honig wird von einem wulstigen, gelben Ringe um die Basis des Furchtknotens abgesondert und sammelt sich im röhrigen Grunde der Blumenkrone an. Hier wird er durch Haare, welche die Staubfäden dicht über ihrer Anheftungsstelle, da wo sie durch knieförmige

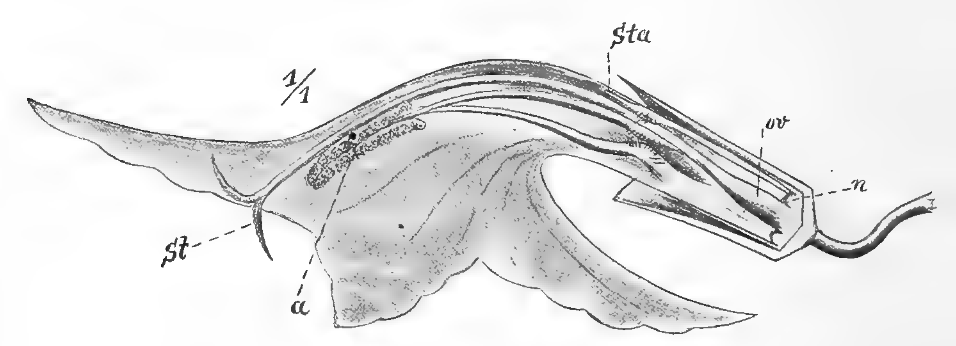


Fig. 7. *Kigelia aethiopica* Dcne.

Blüte nach Entfernung des vorderen Teiles des Kelches, der Blumenkrone und der Staubgefässe, in natürlicher Stellung. n Nectarium, ov Fruchtknoten, Sta Staminodium, a Antheren, st Narbe.

Biegung zusammengeneigt sind, tragen, möglichst geschützt. Die glockenförmige, etwas gebogene Krone ist fast wagerecht, nur wenig schräg aufwärts, gerichtet und breitet ihren sammetartig kräftig purpurrot gefärbten Saum weit aus. In dieser Stellung ragen die Antheren bis in den Schlund der Blütenkrone, während die zugleich mit ihnen entwickelte Narbe mit weit gespreizten Lappen derart über die Antheren und aus der Blüte hervorragt, dass sie bei eintretendem geeigneten Besuche zuerst berührt werden muss. Da die Narbenlappen aber, durch den Reiz der Berührung veranlasst, sogleich zusammenklappen, so ist Selbstbestäubung ziemlich vollkommen ausgeschlossen, Fremdbestäubung aber um so sicherer gemacht. Die sonst bei Tubifloren so weit verbreitete Proterandrie zur Sicherung der Fremdbestäubung würde hier bei der nur drei bis vier Stunden währenden Blütezeit der Pflanze eher von Nachteil als von Vorteil sein können.

Die Grösse und Form der Blüten von *Kigelia* sind in vorzüglicher Weise Nectarinien angepasst, und ohne Zweifel sind auch diese Vögel die einzigen legitimen Bestäuber der Pflanze. Ich sah die Blumen wiederholt von ihnen besucht. Wenn es der Nectarinie eben möglich ist, vermeidet sie es dabei, frei vor der Blüte zu schweben, sondern klammert sich am Blütenstande, an einem nahen Zweige oder wenn garnicht anders möglich für einen Augenblick an der Blüte selbst, fest und taucht den Kopf tief in die Blüte ein, wobei sie mit Oberkopf und Nacken die Geschlechtsorgane berührt. Ich beobachtete bei

längerem Ueberwachen eines Baumes, dass solche Blüten, welche derart frei hingen, dass sie von den Vögeln, es war ein Pärchen von Cinnyris gutturalis (L.), nur schwebend hätten erreicht werden können, vollständig vernachlässigt wurden gegenüber den zahlreichen anderen, die bequemer hingen. Volkens sah die Vögel immer nur im Fluge die Blüten der *Kigelia* angehen. Am 13. 11. 98 sah ich am Makurumula-Sumpf bei Daressalaam ein Pärchen von Nectarinia hypodilus Jard. an einem Blütenstande, dessen einzige unterste Blüte bereits die Krone abgeworfen hatte ($9^1/_2$ Uhr morgens). Die Vögel klammerten sich an und steckten den Schnabel wiederholt in den Kelch dieser Blüte. Offenbar scheidet das Nectarium auch nach dem Abfallen der Krone noch etwas Honig ab, der so von den Vögeln genascht wurde. Es erinnerte mich dieses an eine schon vor Jahren gemachte Beobachtung an *Lamium album*, wo der in, ebenfalls ihrer Krone schon beraubten Blüten noch ausgeschiedene Honig andauernd von einer Hummel ausgebeutet wurde.

Heuglin (a. a. O) sah die Blüten der *Kigelia* von Nectarinia erythroceria besucht.

Die Geschlechtsorgane der *Kigelia*-Blüte sind in einer bei den Tubifloren sich oft wiederholenden Weise (z. B. *Lamium, Digitalis, Sesamen*) derart dicht dem oberen Dache der Krone angeschmiegt, dass sie versteckt genug liegen, um vor der Ausbeutung durch weniger intelligente nutzlose Blütenbesucher gesichert zu sein. Eine solche Lagerung der Geschlechtsorgane erfordert andererseits aber eine genaue Anpassung der Blüte an Grösse und Form ihrer rechtmässigen Besucher, welche Narbe und Antheren mit der Oberseite ihres Körpers streifen sollen, wenn sie zu dem im Blütengrunde abgeschiedenen Honig vordringen. Bei den hierher gehörenden insektenblütigen Formen dient die vorgestreckte Unterlippe den Besuchern (Bienen) dabei, gleich wie das Brett vor der Thür des Taubenschlages, als Anflugsplatz. Diese Form finden wir z B. noch bei der mit *Kigelia* nahe verwandten *Markhamia tomentosa* (Benth.) K. Sch., einer in den Buschsteppengebieten Ostafrikas häufigen Pflanze. Von dieser bienenblumigen Form zur Nectarinienblume der *Kigelia* ist nur noch ein Schritt. Die vorgestreckte Unterlippe muss den Nectarinien beim Versuch, den Honig zu naschen, hinderlich sein, da bei der relativ bedeutenden Grösse der Vögel nur Kopf und Hals derselben in Beziehung zur Form und Grösse der Blüte stehen, und die Tiere frei schwebend, oder am Blütenstande oder einem nahen Zweige angeklammert, die Nectarquelle auszubeuten pflegen. Wir sehen daher bei *Kigelia* die Unterlippe vollständig zurückgeschlagen, sodass die Blüte in dieser Form und der aus der Figur ersichtlichen Stellung vollkommen geeignet ist, sowohl den Vogel in bequemer Weise saugen zu lassen, als auch die reifen Geschlechtsorgane dabei mit seinem Körper (Kopf und Nacken) in

Berührung zu bringen. Daneben lässt sich bei *Kigelia* auch eine Steigerung der Blütenfarbe konstatieren. Bei den nächstverwandten Arten herrscht die gelbe Blütenfarbe vor. Auch die erwähnte *Markhamia tomentosa* ist bis auf wenige braunrote, als Saftmal dienende Streifen rein gelb gefärbt, während *Kigelia aethiopica* in sammtartigem Purpur prangt. Dass diese Färbung aber erst eine secundäre Errungenschaft der ursprünglich ebenfalls gelb blühenden Voreltern ist, geht aus folgenden beiden Thatsachen unzweideutig hervor: Erstens besitzen nur die zunächst und am meisten in die Augen fallenden Teile der Krone jene purpurrote Farbe, nämlich die weit ausgebreiteten Saumlappen und das Innere der Krone bis auf den unter dem Honigverschluss befindlichen Röhrenteil (hier mag die gelbe Farbe zugleich als Saftmal wirken). Dagegen ist die Aussenseite der Blüte, welche dem anfliegenden Besucher durch die ausgebreiteten Kronlappen mehr weniger vollständig verdeckt ist, von gelber Farbe nur mit einzelnen purpurfarbigen streifigen Partien an den Zipfeln. Zweitens fand ich einzelne Bäume, deren Blüten bis auf die innen gelblich-purpurfarbigen Zipfel vollständig gelb waren.

Vielleicht klarer noch als *Kigelia* zeigen ornithophile *Salvia-* und *Leonotis-*Arten den Lippenblumentypus. Bei beiden ist gegenüber ihren bienenblumigen Verwandten die Unterlippe gleichfalls mehr weniger zurückgebogen, während im übrigen der Bestäubungsmechanismus im ganzen derselbe geblieben ist Scott-Elliot giebt eine Beschreibung der Blüteneinrichtung von *Leonotis ovata* Spreng. und von *Salvia aurea* L. und konnte deren Ornithophilie durch die Beobachtung ihrer Besucher nachweisen. Das letztere geschah durch Volkens für *Leonotis mollissima* Gürke; auch ich sah auf Sansibar eine augenscheinlich angepflanzte *Leonotis-*Art mit scharlachroten Blüten von Cinnyris gutturalis besucht.

Diesem Typus, der dem Tipo labiato Delpino's entspricht, lassen sich ferner auch die von Volkens durch die Beobachtung ihrer Besucher als vogelblütig erkannten *Lobelia-*Arten, *Lobelia Volkensii* Engl. und *L. Deckenii* (Aschers.) Hmsl. anreihen. Die letztere Art sah auch Johnston von Nectarinien besucht. Desgleichen wird sich nicht allzuschwer auch die Gattung *Impatiens* hier einfügen lassen. Durch Volkens ist uns der Nectarinienbesuch von *Impatiens digitata* Warb. und *I. Ehlersii* Schwfth. bekannt geworden.

Auch die Blütenform der *Musa-*Arten glaube ich am besten hier anschliessen zu können und lasse zunächst eine Beschreibung der Blüten der ostafrikanischen Kulturbanane folgen.

Musa paradisiaca L. (*Musa sapientum* L.).

Der Honig wird in den Scheidewänden des Fruchtknotens von den sogenannten Septaldrüsen ausgeschieden, und sammelt sich in

grosser Menge als süsse, etwas schleimige Flüssigkeit in dem kahn- oder holzschuhartig geformten Labellum, welches von dem nach vorn gerichteten medianen freien Blatt des inneren Blütenhüllkreises gebildet wird. Die zwei anderen Blätter dieses Kreises sind mit den drei des

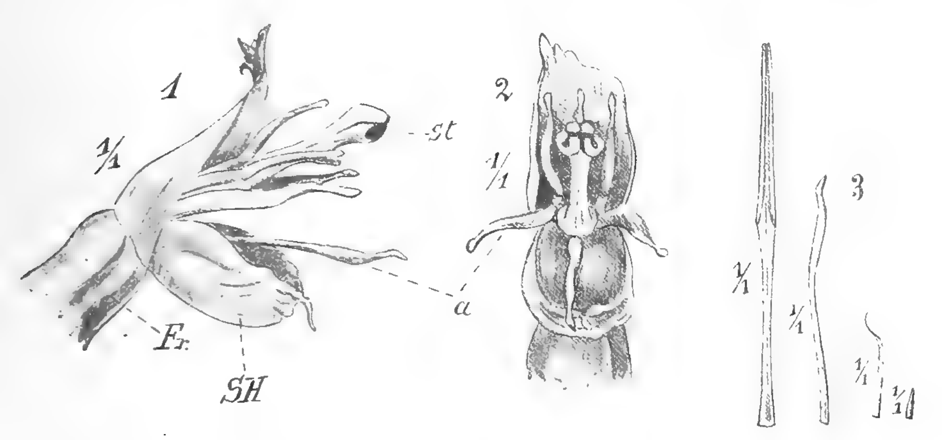


Fig. 8. *Musa paradisiaca* L.
1. Blüte in natürlicher Stellung, von der Seite gesehen.
2. Dieselbe, von vorn gesehen.
3. Fortschreitende Verkümmerung des sechsten Staubgefässes in verschiedenen Blüten. a Staubgefässe, st Narbe, Fr Frucht, SH Safthalter.

äusseren zu einer, sich hinter den Geschlechtsorganen erhebenden Fahne vereinigt. Diese ist von gelblichweisser wenig auffallender Farbe und bewirkt vornehmlich die Augenfälligkeit der Einzelblüte, während der Gesamtblütenstand durch die grossen purpurroten Deckblätter gehoben wird. Das vordere als Safthalter fungierende innere Blütenhüllblatt ist von glasigweisser Beschaffenheit, sodass man den Honig von aussen durchscheinen sieht. Die Geschlechtsorgane sind schräg aufwärts gerichtet, wobei der Griffel die Staubgefässe überragt. Diese sind so angeordnet, dass drei hinter, je eins seitlich und eins vor den Griffel zu stehen kommt, neigen aber im oberen Teile meist derart vor und abwärts, dass die Antheren alle mehr weniger unter dem Griffel sich befinden. Durch diese gegenseitige Stellung der Geschlechtsorgane ist bei geeignetem Besuche der Blüten Fremdbestäubung begünstigt. Das vordere sechste Staubgefäss ragt gleich über dem Honigbehälter vor und kann in dieser Stellung ein die Blüte besuchendes Tier nur von unten bestäuben, ist daher völlig nutzlos, da dasselbe Tier mit seiner Unterseite niemals die Narbe berühren wird. Da dieses Staubgefäss ausserdem durch seine Lage dem Tiere beim Honigschlürfen geradezu hinderlich ist, so kann es uns nicht wundern, dass es im Schwinden begriffen ist. Es fehlt den meisten Stöcken der Kulturbanane überhaupt, und findet sich im übrigen in allen Stadien

der Verkümmerung vor (Fig. 8,3). Durch das dichtgedrängte Zusammenschliessen der zugleich zur Entwickelung gelangenden Blüten eines Halbwirtels ist ein seitlicher Zugang zum Honigbehälter, der als unwirksam für die Pflanze von Nachteil wäre, verhindert.

Die beschriebene Orientierung der Blüten, wobei das mediane Blatt des inneren Kreises, welches eigentlich das hintere, der Blütenstandachse zugekehrte, ist, nach vorn gerichtet erscheint, kommt dadurch zu stande, dass die im unteren Teile schräg aufwärts gerichtete Blütenstandachse sich in der Region der allein zur Entwickelung gelangenden unteren Blütenwirtel im Bogen nach abwärts wendet, während die Blüten selbst, ursprünglich der Achse angelegt, eine mehr weniger schräg aufrechte Stellung einnehmen.

Die regelmässigen Besucher der *Musa*blüten sind Nectarinien-Arten, denen die Stellung und Grössenverhältnisse der Blütenteile vollkommen entsprechen. Hiervon konnte ich mich auch sehr gut überzeugen bei einem gefangenen Exemplar von Cinnyris microrhynchus, welches in meiner Hand das Labellum einer *Musa*blüte aussaugte. Es ist den ostafrikanischen Küstennegern eine sehr bekannte Thatsache, dass die Nectarinien dem Honig der Bananenblüten eifrig nachgehen Naturgemäss fehlt es den Blüten mit ihrem leicht zugänglichen Nectar daneben auch nicht an unnützen Gästen. Zu diesen gehört vor allen die Honigbiene (Apis mellifica var. africana), die ihrer Kleinheit wegen nur zufällig einmal Kreuzung bewirken, keineswegs aber als normaler Bestäuber angesehen werden kann. Noch weniger gilt dies von Ameisen, welche fast regelmässig auch diese Blüten beleben. Auch Scott-Elliot giebt als die gewöhnlichen Kreuzungsvermittler einer nicht näher bezeichneten *Musa*-species in Natal Nectarinien an. Genannter Forscher scheint mir jedoch die Orientierung und Funktion der Blütenteile nicht richtig erkannt zu haben.[1] Ebenso beobachtete Keulemann (auf Prince's Island) den Besuch der Bananenblüten durch Cinnyris hartlaubi.[2])

Die Blüten von *Musa* werden gewöhnlich als eingeschlechtlich bezeichnet. Bei der ostafrikanischen Kulturbanane (in der Küstenzone) sind in den beschriebenen Blüten die Antheren stets ohne entwickelten Pollen, das Ovarium dagegen entwickelt sich schon zu 15 cm langen, keine reifen Samen enthaltenden Früchten, während die Blüten noch von den Deckblättern eingeschlossen sind. Es ist der beschriebene Bestäubungsmechanismus daher der Pflanze thatsächlich von keinerlei Nutzen mehr, und nur als eine von der Stammform ererbte Einrichtung aufzufassen, welche erhalten geblieben ist, während das Vermögen geschlechtlicher Fortpflanzung, durch den Nichtgebrauch der Geschlechts-

---

[1]) Ich werde weiter unten hierauf zurückkommen.

[2]) Schelley, a. a. O.

organe bei andauernder ungeschlechtlicher Vermehrung in der Kultur des Menschen, verloren gegangen ist. Es will mir übrigens scheinen, als ob auch die Stammform unserer *Musa* mindestens zur Getrenntgeschlechtlichkeit geneigt hätte. Nur die unteren 5 bis 8 Halbwirtel des Blütenstandes bringen Früchte hervor, die Blüten der höher sitzenden Wirtel jedoch fallen ab, ohne sich geöffnet zu haben. Diese Blüten nun zeigen im Androeceum stets eine kräftigere Entwickelung, die Fäden sind lang und tragen wohlentwickelte Antheren, deren Pollen jedoch bei allen von mir untersuchten Blüten ebenfalls nicht zur Reife gelangt war. Der Griffel dieser Blüten dagegen ist von weit zarterer Form und seine Narbe weniger stark differenziert als in den abgebildeten Blüten. Ausgeprägter ist die Eingeschlechtlichkeit der Blüten bei *Musa Ensete* Gmel. Hier besitzen die männlichen Blüten neben einem verkümmerten, ganz kurzen und dünnen Griffel fünf grosse Staubgefässe mit Pollen tragenden Antheren, während das sechste vordere (eigentlich hintere) zu einem kleinen, nicht die halbe Länge der übrigen erreichenden Fädchen verkümmert ist. Die weiblichen Blüten weisen bei entwickeltem Ovarium einen kräftigen Griffel auf, wogegen sämtliche Staubgefässe rudimentär und pollenlos sind (nach Untersuchung von Herbarexemplaren). Doch fand ich auch hier solche Blüten, in denen einige Staubgefässe Antheren mit entwickeltem Pollen besitzen, während zugleich Griffel und Narbe, sowie der Fruchtknoten normale Ausbildung zeigen. Es ist also auch hier die Trennung der Geschlechter auf verschiedene Blüten noch nicht vollkommen durchgeführt worden.

Das als Nectarbehälter fungierende vordere (eigentlich hintere) Kronblatt ist bei *Musa Eusete* dreispitzig, mit fadenförmig ausgezogener mittlerer Spitze, die Fahne ist zwischen den einzelnen sie zusammensetzenden Blättchen tief gespalten. Im übrigen ist die Blüteneinrichtung ganz entsprechend derjenigen von *Musa paradisica*, sodass es nicht gewagt erscheint, auch hier Nectarinien als regelrechte Kreuzungsvermittler anzunehmen. Leider hatte ich keine Gelegenheit, diese oder eine andere wilde Bananenform in der Freiheit zu beobachten. Uebrigens möchte ich eine Bestätigung meiner Ansicht darin erblicken, dass Scott-Elliot auf seiner letzten centralafrikanischen Reise, wie aus einer Notiz in dem erwähnten Buche Shelley's hervorgeht, in den Thälern des Ruwenzorigebirges in einer Höhe von 5500 bis 6000 Fuss Nectarinia kilimensis an Bananenblüten beobachtete (feeding from the banana flowers). Es dürfte in dieser Höhe wohl kaum die Kulturbanane angepflanzt werden, es erscheint daher ziemlich sicher, dass hier *Musa Eusete*, die aus dem Seengebiete bekannt ist, oder vielleicht auch eine andere wilde Banane vorliegt.

Bei den wildwachsenden *Musa*-Arten, bei denen ohne Zweifel sämtliche Blüten des aus der Basis der Blattkrone herabhängenden

langen Blütenstandes zur Entwickelung gelangen, wird der jeweils seine Blüten entfaltende Halbwirtel, diese in einer Art und Weise den Besuchern darbieten, die grosse Aehnlichkeit mit dem oft beschriebenen Bestäubungsapparate von *Marcgravia*-Arten hat, deren krugförmige Nectarbehälter von Kolibris ausgebeutet werden, welche dabei mit der Oberseite des Kopfes Narbe und Antheren streifen. Delpino bringt diese und ähnlich konstruierte Blumeneinrichtungen unter seinen Tipo stenocarpoide, den er wieder mit anderen in die Klasse der ringsumfliegenden Besuchern angepassten Blüteneinrichtungen (Apparechi circumvolatorii) vereinigt Wir könnten den Bestäubungsmechanismus von *Musa* hier unterbringen, wenn nicht Delpino diese Klasse ausschliesslich für im Fliegen saugende Besucher eingerichtet hätte[1]. Obwohl Delpino nach der damaligen Kenntnis der Nectarinien auch von diesen annahm, dass sie stets frei schwebend die Nectarquellen der Blumen ausbeuten, so haben wir doch schon gesehen, dass dies meistens nicht der Fall ist, dass unsere Vögel vielmehr, wenn die Orientierung der Blüten es irgend möglich macht, sich zu diesem Zwecke in deren Nähe niederlassen. Dass sie dieses Verfahren auch unter günstigen Verhältnissen bei Blüten anwenden, die in anderen Fällen derart frei hängen, dass eine Annäherung an dieselben nur im Fluge möglich ist, konnten wir bei *Kigelia* konstatieren. Es würde sich daher ohne Zweifel allein aus diesem Grunde schon empfehlen, ein derartiges Einteilungsprincip bei der Klassifikation der Blütenbesucher und der ihnen angepassten Blumeneinrichtungen fallen zu lassen.

Wenn Loew[2]) meint, man solle unter den ornithophilen Blumen zwischen den für sitzende Honigvögel bestimmten und den echten Kolibriblumen unterscheiden, so wird sich dies schon aus dem Grunde nicht machen lassen, weil es zum grossen Teil ganz gleiche Blumenkonstruktionen sind, die hier von Kolibris, dort von Nectarinien besucht werden; ganz abgesehen davon, dass es mir auch noch keineswegs völlig erwiesen scheint, dass die Trochiliden stets nur schwebend Blumenhonig saugen. Ich möchte annehmen, dass auch diese Vögel, ebenso wie die Nectarinien, je nach der Form der Blüten oder Inflorescenzen bald in dieser, bald in jener Weise vorgehen, wenn sie im allgemeinen bei dem relativ besseren Flugvermögen, das in ihrer systematischen Stellung eine genügende Erklärung findet, auch eine grössere Vorliebe für den Schwebeflug zeigen mögen, als die Nectarinien.

VII. *Erythrina*-Typus.

Horizontal gestellte zygomorphe Blumenformen von lebhafter Färbung, mit weit vorragenden, den Besucher von unten berührenden Geschlechtsorganen und mehr weniger tief geborgenem Honig.

---

[1]) a. a. O. S. 281: „Sono designati esclusivamente a pronubi volitanti, non posantisi.“

[2]) a. a. O.

Erythrina indica Lam.

Die Blüten stehen in, am Ende kopfig gedrängten Trauben. Alle Kronblätter sind von lebhaft roter Farbe, doch nur die Fahne ist gross und aufgerichtet und dient vornehmlich als Aushängeschild. Die vier übrigen Kronblätter sind stark reduziert und fungieren als

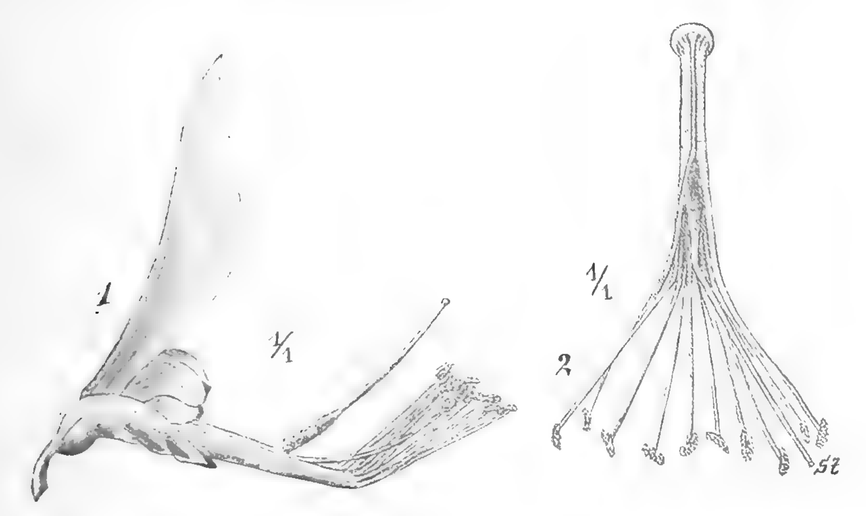


Fig. 9. *Erythrina indica* Lam.
1. Blüte, in natürlicher Stellung von der Seite gesehen.
2. Geschlechtsorgane, von oben gesehen. st Narbe.

Safthalter und Decke; oben und seitlich sich stark deckend, lassen sie nur vorn über der Geschlechtssäule einen schmalen Zugang zum Honige bestehen. Der letztere wird in der bei Papilionaceen gewöhnlichen Weise abgesondert. Die Staubfäden und der Griffel ragen frei und weit vor. Die vorderen freien Enden der Staubfäden sind schräg aufwärts gerichtet und stark divergierend. Durch die aus der Figur ersichtliche Stellung der Narbe über den Antheren ist bei passendem Besuche Fremdbestäubung gesichert, bezüglich begünstigt. Dadurch dass der Griffel überdies nach einer, und zwar bei demselben Baume stets gleichen, Seite gewendet ist, ist einmal Kreuzung getrennter Stöcke begünstigt, zum andern aber auch den rechtmässigen Besuchern der Zugang zum Honige weniger behindert, als wie bei mittlerer Lage des Griffels. Dieselben werden also um so schneller das Geschäft der Bestäubung besorgen können, was natürlich der Pflanze nur von Vorteil sein kann.

Als Besucher der Blüten beobachtete ich auf der Insel Tumbatu (12. 9. 97) mehrere Exemplare der Anthotreptes hypodila (Jard.). welche sowohl frei schwebend als auch angeklammert an den Zweigen der Blütenregion die Honigquellen ausbeuteten.

Scott-Elliot beschreibt die Blüteneinrichtung der *Erythrina caffra* DC.[1]), die im wesentlichen mit der der beschriebenen Art übereinstimmt, und giebt als Bestäuber derselben ebenfalls Nectarinien an. Auch Galpin[2]) giebt eine ausführliche Darstellung der Bestäubungsweise derselben Pflanze und konnte ebenso ihre Besucher bei der Arbeit beobachten. Des weiteren sah Marschall, wie aus einer Notiz in dem schon wiederholt erwähnten Werke Schelley's hervorgeht, die blühenden Bäume der *Erythrina caffra* von Nectarinien besucht.

Volkens erwähnt die Ornithophilie von *Erythrina tomentosa* R. Br.

Zu dem Typus der *Erythrina*, der dem Tipo amarillideo (forma a stami esclusi) Delpino's entspricht, gehören des weiteren eine Reihe grossblütiger Caesalpiniaceen, die wahrscheinlich ebenfalls von Nectarinien besucht werden: *Intsia*, *Vouapa*, *Poinciana regia* Boj., *Caesalpinia pulcherrima* Sw. und manche andere. Schon Delpino deutet die Blüten von *Bauhinia forficata* und *Amherstia nobolis* als vogelblütig. Diese zumeist rot gefärbten Blütenformen lassen sich unschwer von den einfachsten fast strahlig gebliebenen Blüten der Caesalpiniaceen ohne Honigabsonderung und fast durchweg gelber Farbe (Pollenblumenfarbe) ableiten. Dass bei jenen grossblütigen, stark zygomorphen Formen die rote Blütenfarbe erst etwas sekundär erworbenes ist, dafür geben *Poinciana regia* und *Caesalpinia pulcherrima* in der ontogenetischen Entwickelung ihrer Blüten direkte Beweise ab. Die bei beiden ursprüngliche gelbe Farbe bleibt bei *Poinciana regia* nur als Saftmal auf dem oberen mittleren Blütenblatte, bei *Caesalpinia pulcherrima* auch als Flecken auf den übrigen Kronblättern bestehen; bei einer Farbenvarietät der letzteren jedoch tritt die rote Farbe überhaupt nicht auf und die Blüten sind ganz gelb.

Wie die Blüten der Myrtaceen-Form so sind auch diejenigen des *Erythrina*-Typus in gleicher Weise honigsaugenden Vögeln und Faltern, und zwar Tagfaltern, angepasst. Diese benutzen die vorstehenden Geschlechtsorgane als Anflugsstangen und Sitzplatz beim Saugen, während die Nectarinien Narbe und Antheren nur mit Kehle oder Brust berühren.

VIII. Pollenexplosionsblumen-Typus.

Verschiedengestaltete, meist auffallend gefärbte Blumeneinrichtungen, die sich erst durch einen von aussen kommenden Anstoss völlig öffnen, die Geschlechtsorgane freigeben und dabei den Pollen ausstreuen.

Loranthus Dregei E. Z.

Die Blüte dieser im Kulturgebiete der Insel Sansibar sich häufig auf den Zweigen von *Jambosa vulgaris*, *J. Caryophyllus* und *Citrus*-

[1]) a. a. O. IV. S. 267.

[2]) a. a. O., S. 330.

Arten einstellenden Schmarotzers können uns als Beispiel eines ausgezeichneten Pollenexplosionsapparates dienen. Die Blüten stehen in zwei- bis vierzähligen Köpfchen, welche zu mehreren auf kurzen Stielchen aus den Achseln der Laubblätter entspringen. Als Nectarium

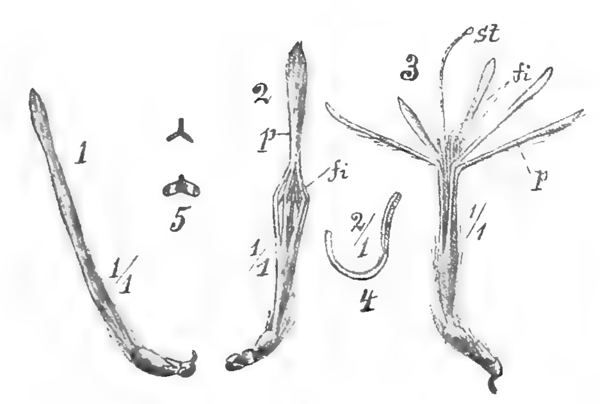


Fig. 10. *Loranthus Dregei* E. Z.
1. Noch geschlossene Blüte in natürlicher Stellung.
2. Blüte im ersten Stadium.
3. Blüte im zweiten Stadium.
4. oberer, abgeschleuderter Teil eines Staubgefässes.
5. Pollen, stark vergrössert.
p Kronzipfel, fi Staubfäden, st Narbe.

fungiert ein wenig erhabener, aus fünf winzigen Buckelchen bestehender Ring auf der Oberseite des Ovariums um die Basis des Griffels. Der Honig sammelt sich im Grunde der $4^1/_2$ cm langen Blütenröhre an, wo er durch die starke Einschnürung, welche die letztere oberhalb des etwas bauchig erweiterten unteren Teiles erfährt, vollständig gegen kleine Insekten geschützt ist. Die natürliche Stellung der Blüte ist die in der Fig. 1 wiedergegebene, wobei oberhalb der Einschnürung die Blütenröhre schräg aufwärts gerichtet ist, während der untere Teil in mehr weniger horizontaler Lage verbleibt. Fig. 1 zeigt eine völlig entwickelte aber noch geschlossene Blüte, Fig. 2 eine solche soweit geöffnet, wie sie sich ohne Zuthat einer von aussen kommenden Kraft zu öffnen vermag. In diesem Zustande ist also die Röhre oben und unten noch vollkommen geschlossen, während in mittlerer Höhe die dieselbe bildenden fünf Kronzipfel als schmale Streifen sich von einander entfernt haben, und zwischen sich in Gestalt fünf relativ weiter Schlitze ebensoviele Zugänge zum Blütengrunde geschaffen haben. So ist die Blüte bereit und geeignet, einen passenden Besuch mit Vorteil zu empfangen. Berührt nämlich jetzt ein besuchendes Tier, bei dem Bestreben, seinen vorgestreckten Saugapparat in einen

der Schlitze einzufügen, die Spitze der Blüte, was in den meisten Fällen geschehen wird, da es sein Augenmerk zunächst auf die Honigzugänge und den darunter befindlichen durch seine rote Farbe sich vor dem übrigen grünlichen Stück der Kronröhre auszeichnenden Blütenteil richtet, so löst sich blitzschnell die Verbindung der fünf Kronzipfel bis zur Spitze, dieselben spreizen sich auseinander. Die Staubfäden, deren bis dahin ebenfalls verwachsene und den Griffel umschliessende Antheren schon vorher geöffnet waren, rollen sich ebenso schnell spiralig auf, wobei sie an einer vorgezeichneten Stelle abbrechen und hierdurch ihre Enden mit Heftigkeit fortschleudern, wodurch der Besucher unvermeidlich mit Pollen behaftet wird. Der letztere ist seiner Funktion noch ganz besonders angepasst; die einzelnen Körner sind nämlich nicht kugelig, sondern dreiflügelig geformt (Fig. 5), wodurch nach meiner Ansicht in gleicher Weise ihre Leichtbeweglichkeit im Augenblicke der Explosion, als auch ihr Haftenbleiben im Haar- oder Federkleide der Besucher begünstigt wird.

In diesem Blütenzustande (Fig. 3) ragen die unteren Enden der Filamente aus der Kronröhre hervor, die Blüte ist rein weiblich, der Griffel hat durch leichte Krümmung seine kopfige Narbe in die vorteilhafteste Stellung gebracht, um dieselbe von einem Besucher, der schon vorher eine oder mehrere Blüten zur Explosion gebracht hat, mit Pollen belegen zu lassen, wenn er hier in gleicher Weise wie dort zum Honig vorzudringen versucht. Da die Narbe schon in der Knospe die ihn umgebenden Antheren überragt, so dürfte durch den beschriebenen Mechanismus Fremdbestäubung in hervorragendem Maasse gesichert sein.

Die starke Spannung der Staubfäden und Kronzipfel, bei welcher eine geringe Berührung ihre blitzschnelle Trennung hervorzubringen vermag, kommt in folgender Weise zu stande. Die Staubfäden haben das Bestreben, sich nach innen einzurollen (wohl bedingt durch verschiedene Wachstumintensität auf beiden Seiten) und würden hierbei mit ihren die Antheren tragenden Enden aus dem oberen Kronteile nach unten durchgleiten, wenn sie nicht durch die allmählige Verschmälerung der Röhre an dieser Stelle daran gehindert würden. So üben sie also einen nicht unerheblichen Druck auf die Teile des Perigons aus und veranlassen dessen Zipfel an der Stelle, wo diese am wenigsten fest mit einander verbunden sind und zugleich die geringste mechanische Festigung erfahren haben, nach aussen auszubiegen. Hierdurch wird wiederum die Spannung der Kronzipfel an der Spitze der Blüte, wo sie noch mit einander verbunden, aufs höchste gesteigert, da sie entgegen den Staubfäden das Bestreben bekunden, sich an der Aussenseite zu verkürzen, was nach Auslösung der Spannung ja ihr Auseinanderspringen zur Folge hat.

Volkens giebt nach seinen eingehenden experimentellen und anatomischen Untersuchungen eine ausführliche Beschreibung dieser Verhältnisse bei *Loranthus Ehlersii* Schwfrth., die er in der Kulturregion des Kilimanjaro beobachten konnte.[1]) Die Bestäubungseinrichtung der Blüten dieser Pflanze stimmt im wesentlichen mit der von *L. Dregei* überein. Volkens konnte auch die Kreuzungsvermittler, Nectarinien, bei ihrer Thätigkeit beobachten.

Auch bei *Loranthus poecilobotrys* Werth, deren Nectarinienbesuch ich auf der Insel Sansibar beobachten konnte — wie es die Honigvögel meist zu thun pflegen, führte der Vogel (Cinnyris sp.?) auch hier, an den Zweigen festgeklammert, den Schnabel in die einzelnen Blüten ein —, scheint soweit das mitgebrachte trockene Material einen Schluss auf blütenbiologische Verhältnisse zulässt, der Mechanismus ein ähnlicher zu sein. Bei sehr viele ostafrikanischen *Loranthus*-Arten findet nur ein einseitiges Aufreissen der Blütenhülle statt, wobei die Staubfäden sich einwärts krümmen und zumeist ihre Antheren nicht abwerfen. Einen solchen Fall beschreibt Volkens bei *L. laciniatus* Engl., als deren regelmässige Besucher er ebenfalls Nectarinien nachgewiesen hat.

Die flüchtige Betrachtung mehrerer anderer ostafrikanischer *Loranthus*-Arten im Freien, sowie die Durchmusterung der hierher gehörenden Formen mit Hülfe des Herbars des berliner botanischen Museums, sowie der vorzüglichen Abbildungen in Engler's „Pflanzenwelt Ost-Afrikas" hat mich überzeugt, dass der Explosionsapparat, wie er von *L. Dregei* beschrieben wurde, mehr weniger den Endpunkt einer Entwickelungsreihe darstellt, auf deren verschiedenen Stufen, natürlich in mannigfachen Variationen, die Blüteneinrichtung vieler Arten stehen geblieben ist. Diese Entwickelungsrichtung aber kann als eine entschieden ornithophile gelten, da einmal, worauf Volkens besonders hinweist, die mit der Ausbildung des Pollenzerstäubungsapparates zusammenhängende machanische Festigung bestimmter Gewebsteile der Blüten relativ kräftige Besucher verlangt, und zweitens auch die Form und Farbe der Blüten diese Annahme fordern. Der ungeschlitzte untere Teil der Blütenröhre ist bei sehr vielen Arten so lang, dass von Insekten nur die längstrüsseligen Falter in Betracht kämen; von diesen dürften wiederum die im Sitzen saugenden Tagschmetterlinge durch den Mangel eines Sitzplatzes ausgeschlossen sein, wogegen an eine Anpassung der Blüten an Sphingiden, die die heller gefärbten Blüten einiger Arten auch gelegentlich besuchen mögen, zumal sie als kräftigste Blumen-Insekten wahrscheinlich auch die Explosion frischer Blüten werden bewirken können, wegen der auffallenden Färbung der meisten Arten nicht zu denken ist. Um so mehr entspricht die letztere der Farbenliebhaberei der Honigvögel.

[1]) a. a. O.

Rot, von rost- bis purpurfarben, scheint entschieden vorzuherrschen. Nicht selten sind die roten Blüten durch eine gelbe oder grüne Spitze oder eine derart gefärbte Binde, die sich in bestimmter Höhe um die Kronröhre zieht, noch auffallender gemacht. Häufig übernimmt eine starke Behaarung der Krone die Rolle des Schauapparates, so zeichnet sich schon *L. Dregei* durch weisse bis gelbe Behaarung aus, die aber noch die rote Farbe der Röhre gut erkennen lässt, bei der nah verwandten *L. taborensis* Engl. hat sich die Behaarung zu einem dichten, leuchtend goldgelben Haarpelze gesteigert.

Dazu kommt endlich der bei mehreren Arten nachgewiesene thatsächliche Vogelbesuch. Neben den angeführten Beobachtungen dieser Art, will ich hier noch einer Notiz in der Zeitschrift „Ibis"[1]) Erwähnung thun, wo es heisst, dass die Bestäubung von *Loranthus Kraussi* völlig von zwei Honigvogel-Arten (Cinnyris olivaceus und C. verrauxi) bewerkstelligt wird.

Von den mir bekannten ostafrikanischen *Loranthus*-Arten hat der in der Buschsteppe des Küstengebietes häufige *L. Kirkii* Oliv. die einfachsten Blüten. Die Kronzipfel sind von etwas unter ihrer Mitte an im oberen Teile nach aussen und unten zurückgeschlagen, während sie unten eine nur $3^1/_2$ mm tiefe Röhre, die selbst weniger langrüsseligen Insekten Honigausbeutung gestattet, bilden. Im Grunde der Kronröhre findet sich ein Nectarium von gleicher Form, wie es bei *L. Dregei* beschrieben wurde, nur besteht dasselbe hier, entsprechend der Vierzahl der Blütenkreise, nur aus vier Höckerchen. Der Griffel überragt die Kronröhre nur wenig, die Staubgefässe dagegen erheblich, diese divergieren zugleich derart ein wenig, dass ein die Blüte besuchendes Tier zwischen Staubgefässen und Narbe in den Blütengrund eindringen muss, wodurch Fremdbestäubung begünstigt ist. Diese Art, deren Blüten durch ihre rote Farbe und die Vereinigung zu dichten Aehren einen wirksamen Schauapparat bilden, stellt ein Zwischenglied zwischen den ausgeprägt ornithophilen Blüten der zuerst genannten Formen und den unscheinbaren einfachsten *Loranthus*blüten, wie wir sie bei unserem *L. europaeus* und seinen nächsten Verwandten antreffen. Die Blüten dieser Art sind von unscheinbar gelbgrünlicher Färbung und vollkommen offen. Ein Nectarium scheint ihnen zu fehlen, dagegen deutet bei ihnen die Trennung der Geschlechter, die durch das rudimentäre Auftreten des anderen Geschlechts in beiderlei Blüten sich als eine phylogenetisch ziemlich junge Errungenschaft kennzeichnet, darauf hin, dass diese Art sich mit Erfolg der Windblütigkeit zugewendet hat.

An den Bestäubungsmechanismus von *Loranthus* in seiner ausgebildetsten Form schliesst sich derjenige von *Protea*, welcher ebenfalls eine Explosion des Pollens bewirkt, eng an. Scott-Elliot giebt eine

[1]) „Ibis." 1895, S. 301.

mehr weniger ausführliche Beschreibung der Blüteneinrichtung mehrer südafrikanischer Arten dieser Gattung und stellt als ihre Besucher (neben einigen Insekten) Nectarinien fest. Desgleichen beobachtete Volkens Honigvögel als Bestäuber von *Protea kilimandscharica* Engl. und *Pr. abyssinica* Willd., und erläutert in äusserst anschaulicher Weise den Mechanismus der *Protea*blüte an der erstgenannten Art. Ein nachträgliches Längenwachstum des Griffels bewirkt hier die Spannung der Blütenhülle und Pollenblätter, welche bei einem von aussen kommenden Anstosse den Pollen zur Explosion bringen.

Bei *Protea* haben sich zahlreiche Einzelblüten vollkommener als bei *Loranthus* zu einer Blumeneinrichtung höherer Ordnung vereinigt und bilden ein grosses von zahlreichen Hochblättern umgebenes Köpfchen. Delpino hat hiernach seinen Tipo proteaceo cunstruiert, der auch zur Klasse der für ringsumfliegende Besucher bestimmten Blüteneinrichtungen gehört. Dass dieses Einteilungsprincip unhaltbar ist, haben wir schon bei *Musa* gesehen.

Einen Pollenexplosionsapparat besitzen auch die Blüten der

Ravenala madagascariensis Sonnerat.,

einer in Madagaskar heimischen Musacee. Da diese Pflanze auch bei der Stadt Sansibar in einigen Exemplaren angepflanzt ist, so hatte ich Gelegenheit, ihren Bestäubungsmechanismus zu untersuchen. Scott-Elliot giebt schon eine ausführliche Beschreibung der Blüteneinrichtung von *Ravenala* und führt als Besucher dieser Pflanze Nectarinia souimanga an.[1]) Die aufrecht oder schräg aufrecht stehenden Blüten besitzen 3 äussere und 3 innere, aus scheidenförmigem Grunde zugespitze Blütenhüllblätter von gelblichweisser Farbe. Die äusseren haben eine Länge von 20 bis 30 cm, die inneren sind etwas kürzer. Wenn die Blüte sich geöffnet hat, liegen die zwei seitlichen Blätter des äusseren Kreises eng aneinander, sich teilweise deckend, und verbergen zwischen sich das mediane des inneren Kreises. Ihnen gegenüber befindet sich das dritte des äusseren Kreises frei für sich, sowie die beiden seitlichen des inneren Kreises. Diese letzteren sind am Grunde frei, von $^1/_4$ ihrer Länge aufwärts aber bis auf die äussersten, ebenfalls freien Spitzen, mit einander verwachsen und umschliessen in diesem Blütenstadium vollständig die Geschlechtsorgane. Die 6 Staubfäden liegen mit ihren linealen schon in der Knospe geöffneten Antheren dem Griffel dicht an. Sie werden überragt von dem keulenförmig verdickten Ende des Griffels. Die Staubfäden drücken, in dem Bestreben, sich leicht bogenförmig nach aussen zu biegen, stark gegen die innere Wandung ihrer durch die zwei Kronblätter gebildeten Umhüllung, und eine unerhebliche Berührung der letzteren genügt, um sie ihrer Fessel zu entledigen

[1]) a. a. O., IV, S. 260.

und ruckweise auseinander fahren zu lassen. Hierbei wird der Pollen teilweise verstäubt und heftet sich einem Besucher, welcher die erforderliche Berührung des die Geschlechtsorgane einschliessenden Futterales unvermeidlich ausführen muss, wenn er zu dem im Grunde

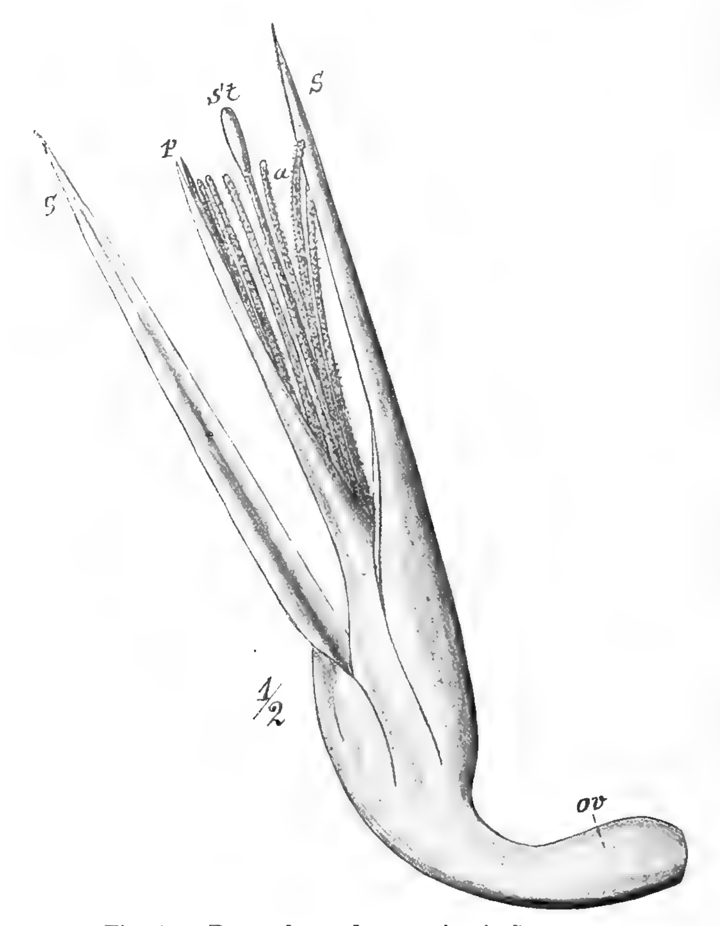


Fig. 11. *Ravenala madagascariensis* Sonnerat.

Blüte in natürlicher Stellung. ov Fruchtknoten, s äusserer Blütenhüllkreis, p innerer Blütenhüllkreis, a Antheren, st Narbe.

der Blüte in Menge angesammelten schleimigen Nectar gelangen will, an. In einer älteren Blüte, deren Geschlechtsorgane bereits in dieser Weise freigelegt wurden, wird derselbe Besucher sodann zunächst mit der über die Antheren vorragenden Narbe in Berührung kommen und so Fremdbestäubung bewirken. Doch auch in diesem zweiten Blütenstadium sind die Antheren noch genügend mit Pollen behaftet, um damit auch jetzt noch die Belegung der Narbe einer anderen Blüte

zu gestatten. Auch der Griffel ist durch das dichte Anliegen der schon in der Knospe geöffneten Antheren stark mit Pollen behaftet, welcher aufwärts bis ganz unten an den klebrig-schmierigen Ueberzug des Griffelendes heranreicht; ob hierdurch bei ausbleibendem Besuche Selbstbefruchtung möglich gemacht ist, lässt sich wohl nur durch das Experiment feststellen. Das ganze übrige keulige Ende des Griffels ragt über die Antheren hinaus und ist in der eben geöffneten Blüte rein und nicht mit Pollen behaftet.

Ich habe nur einmal den einzigen mir bekannten blühenden Baum auf der Insel Sansibar aufgesucht (Oktober 97) und sah von weitem eine Nectarinie an den Blüten. Da der Vogel jedoch bei meiner Annäherung fortflog und sich nicht wieder blicken liess, so konnte ich weder seine Art feststellen, noch mich durch den Augenschein über die Art und Weise der natürlichen Pollenübertragung belehren lassen. Neben Bienen, die ich an den Blütenständen gewahrte, fand ich als unnütze Besucher verschiedene, meist verendete (wahrscheinlich im Honig ertrunkene) Ameisen im Grunde der Blüten vor. Die Bienen werden, da die Staubgefässe und der Griffel unten dicht aneinander schliessen, kaum bis zum Honig gelangen können.

Strelitzia Reginae Ait.

Die schon mehrfach beschriebene[1]) Blüteneinrichtung dieser Pflanze stellt eine Vervollkommnung derjenigen von *Ravenala* dar. Die unscheinbare gelblichweisse Farbe der Blüten der letzteren Art ist bei *Strelitzia* durch ein prächtiges Scharlachrot der äusseren und Purpurblau der beiden inneren, mit einem Rande verwachsenen, Blütenhüllblätter ersetzt. Die letzteren umschliessen in gleicher Weise, wie bei *Ravenala* die Geschlechtsorgane, wobei jedoch die langgestreckte klebrige Narbe aus der Umhüllung hervorragt. Wird von einem Besucher die Narbe (oder auch die seitlichen flügelartigen Verbreiterungen der beiden inneren verbundenen Kronblätter) berührt und ein leichter Druck auf dieselben ausgeübt, so werden die Antheren freigelegt und von dem zum Honig vordringenden Tiere gestreift. Die bessere Anpassung der Grössenverhältnisse der Blüte an diejenige ihrer Bestäuber, machte bei *Strelitzia* eine Ausstreuung des Pollens zur Sicherung der Kreuzbestäubung weniger notwendig, als bei *Ravenala*. Ein weiterer Vorteil der Blüten der ersteren liegt darin, dass durch die vorragende Stellung der Narbe ein einziger Besuch bei einer frischen Blüte unter normalen Verhältnissen genügt, um sowohl die Belegung der Narbe mit fremdem Pollen, als auch die Mitnahme von eigenem Pollen herbeizuführen, wozu bei *Ravenala*, wie wir gesehen haben, in der Regel zwei Besuche erforderlich sind.

[1]) Hildebrandt, Bot. Zeitg. 1869, S. 508. Scott-Elliot, a. a. O. IV, S. 261.

Schon Darwin konnte Nectarinienbesuch bei dieser Pflanze beobachten[1]), und Scott-Elliot erwähnt die gleiche Beobachtung durch Mac Owan.

In ganz anderer Weise hat sich, wie wir gesehen haben, *Musa*, die dritte Gattung der Musaceen, der Bestäubung durch Nectarinien angepasst. Scott-Elliot scheint die Blüte von *Musa* als primitivste Vorstufe der Blüteneinrichtung der beiden anderen oben beschriebenen Musaceen aufzufassen, doch möchte ich annehmen, dass ihm bei seinen Untersuchungen nicht völlig geöffnete Blüten vorgelegen haben[2].) Auch ist mir ganz unverständlich, wie die von Scott-Elliot in Zeichnung und Worten gegebene Orientierung der Blüten, die allein zu seiner Auffassungsweise passen würde, zustande kommen soll.

Ich muss hiermit die Einzelbeschreibung ostafrikanischer Nectarinienblumen abschliessen, und es erübrigt noch kurz durch einen Rückblick auf die betrachteten Blumenformen die ihnen gemeinsamen, und als allgemeine Anpassungerscheinungen ornithophiler Blüten zu deutenden Charaktere hervorzuheben und einer kurzen Besprechung zu unterziehen. Oft ist in dieser Beziehung auf die auffallende, meist lebhaft rote Färbung ornithophiler Blumen hingewiesen. In der That bietet die grosse Mehrzahl der angeführten Blütenformen eine Bestätigung hierfür. In scharlach-, purpur- oder mehr weniger braun- bis gelbroten Farbentönen prangen die Blüten von *Aloë-*, *Kniphofia-*, *Erica-* und *Halleria*-Arten, ferner die der *Kigelia aethiopica*, von *Leonotis-* und *Erythrina*-Arten, von *Hibiscus rosa sinensis* und vielen *Loranthus*-Arten; lebhaft gelbe Farbe zeigen *Salvia aurea* und viele *Hibiscus*-Arten und den letzteren nahestehende grossblütige Malvaceen anderer Gattungen. Gerade diese Farben sind es auch, die häufig im Gefieder der männlichen Vögel auftreten und diese den unscheinbar gefärbten Weibchen gegenüber auszeichnen. So hat von den im deutsch-ostafrikanischen Küstengebiet häufigsten Nectarinien Cinnyris gutturalis eine rote Brust, und Anthotreptes hypodila eine lebhaft gelbe Unterseite. Wir können in diesen Thatsachen einen doppelten Beweis erblicken für den hervorragenden Farbensinn der Nectarinien, mit deren Hülfe nicht nur jene Blumen gezüchtet, sondern durch geschlechtliche Auslese auch das Putzkleid der männlichen Vögel erworben wurde. In mehreren Fällen konnten wir nachweisen, dass die den Nectarinien augenscheinlich am meisten zusagende rote Farbe erst aus einer anderen Blütenfarbe hervorgegangen ist. Oft wird die rote Farbe der Nectarinienblumen noch dadurch besonders gehoben, dass gleichzeitig neben ihr, innerhalb desselben Schauapparates, andere nicht weniger lebhafte Färbungen auftreten. Ich wies auf ein derartiges Colorit

[1]) E. Delpino, Ult. Ossero., II. 2., S. 270.

[2]) Siehe oben unter *Musa*.

schon bei Betrachtung der *Loranthus*-Arten hin, in ausgezeichneter Weise tritt es ferner bei *Strelitzia Reginae* auf, auch die gelben *Hibiscus*-Arten mit dem dunkelkarminroten Saftmal im Grunde der Krone können wir hierherrechnen. Volkens bezieht auf eine derartige Färbung die von Delpino vielgebrauchte Bezeichnung „colori psittacini“, Delpino versteht hierunter jedoch, wie aus seinen Darstellungen einzelner bestimmter Blütenformen klar hervorgeht, keineswegs ein derartiges buntes Gemenge verschiedener Farben, sondern einen bestimmten roten Farbenton, wie er bei ornithophilen Blüten nicht selten ist.

Bei einer Anzahl der angeführten Blütenformen vermissen wir jedoch eine lebhafte Färbung vollständig, sie zeigen sich in weissem oder unscheinbar gelblich-weissem (creamgelbem) Kleide und scheinen sich daher schwer mit der eben angenommenen Richtung der Farbenliebhaberei der Honigvögel in Einklang bringen zu lassen. Doch nur scheinbar, denn ihre anderweitige Färbung lässt sich leicht und ungezwungen erklären. In den weissen Blüten vieler dem Myrtaceen-Typus zuzurechnender Formen lernten wir gleichzeitige Anpassungen an Sphingiden (und andere Falter) und Nectarinien kennen, und es kann uns daher nicht wundern, wenn wir hier eine, sowohl am Tage wie auch in der Dämmerung sich bemerkbar machende Blütenfarbe antreffen; eine rote Blume aber würde nach Sonnenuntergang kaum noch aufzufinden sein. Bei *Ceiba pentandra*, *Ravenala madagascariensis* und auch *Musa paradisiaca* dagegen kann an solch doppelseitige Anpassung nicht gedacht werden. Hier ist es vielmehr die relativ grosse Ursprünglichkeit, welche diese Blüten auszeichnet und neben ihren sonstigen Eigentümlichkeiten auch die unscheinbare Färbung erklärt. Eine solche, im wesentlichen durch einfaches Verbleichen der ursprünglich grünen Organe zu stande kommende Färbung ist ohne Zweifel die älteste Blumenfarbe überhaupt; sie findet sich namentlich bei Blumeneinrichtungen erhalten, die in keiner Weise eine nach einer bestimmten Richtung weisende Differenzierung verraten, und zu regelmässiger Pollenübertragung gerade der primitivsten am wenigsten intelligenten Blumeninsekten bedürfen (viele Pandanaceen, Araceen, etc.).

Bei *Ravenala madagascariensis* ist dies ohne weiteres einleuchtend, denn nicht nur tragen die riesigen Blüten dieser Pflanze, die durch die langen zugespitzen Kronblätter einem gebleichten Blattsprosse vom monocotylen Typus durchaus ähnlich sehen, unverkennbar ein primitives Gepräge zur Schau, sondern wir haben in *Strelitzia* auch die in gleicher, oder fast gleicher Richtung weiter fortgeschrittenere Form vor uns, die nun in der That auch in der Färbung den Anforderungen, die wir an Nectarinienblumen stellen, gerecht wird.

Bei der Blüte von *Musa* tritt das ursprüngliche Gepräge nicht mehr so deutlich hervor, doch erinnern auch hier die Organe der

Blütenhülle, namentlich das vordere des inneren Kreises mit seiner vorragenden nutzlosen Spitze und diejenigen des äusseren Kreises, wenn sie, was gelegentlich vorkommt, isoliert auftreten, noch sehr an die betreffenden Organe der verwandten *Ravenala*. Bei *Musa paradisiaca* fanden wir aber auch eine den Honigvögeln zusagende Färbung schon bis zu einem gewissen Grade ausgeprägt in der schwach gelben Färbung der Fahne und den dunkelcarminroten Deckblättern. Bei anderen *Musa*-Arten lässt sich eine Steigerung der Farbe des Schauapparates konstatieren, und zwar häufiger, als in der Blütenhülle selbst, in den Deckblättern. So sind diese z. B. bei *Musa superba* Roab. schön rosa und bei *Musa rosacea* Jacq. hellcarminrot gefärbt.

Auch bei *Ceiba pentandra* können wir endlich nicht im Zweifel sein, dass ihre Blüten ebenso wie die der meisten anderen Bombacaceen ebenfalls einen sehr alten Typus darstellen. Dass bei ihnen die weissliche Färbung nicht als Anpassung an einen bestimmten Besucherkreis gelten kann, geht schon daraus hervor, dass die Blüten der verwandten *Adansonia digitata*, welche honiglos sind, aber durch ihre nach hunderten zählende Menge von Staubgefässen zahlreiche Pollen sammelnde Insekten anlockt, die gleiche Farbe zeigen, die überhaupt innerhalb der Familie vorherrschend ist. Bei einigen amerikanischen, wahrscheinlich ebenfalls ornithophilen, Vertretern der Bombacaceen ist durch rote Färbung von Staubfäden und Griffel bereits ein wirksamerer Schauapparat zu stande gekommen.

Weitere Eigentümlichkeiten der Nectarinienblumen hatten wir in ihrer Gestaltung kennen gelernt. Diese, in ihrer Gesamtheit eine ebensogrosse Mannigfaltigkeit zeigend, wie bei den an bestimmte Insektengruppen angepassten Blumenformen, weist doch stets durch besondere Eigentümlichkeiten auf die Lebensgewohnheiten und Körperformen der Honigvögel hin. Dies tritt naturgemäss am wenigsten hervor bei den gleichzeitig Honigvögeln und Faltern angepassten Blüten des Myrtaceen- und *Erythrina*-Typus, obgleich auch schon hier die Dimensionen auf relativ grosse Blumenbesucher hindeuten. Bei den röhrenförmigen Blüten des *Aloë*-Typus ist bezeichnend die bestimmte wenig variable Länge derselben, die mit der durchschnittlichen Länge des Nectarinienschnabels übereinstimmt. Röhrenförmige Bienenblumen sind, abgesehen von sonstigen Eigentümlichkeiten, kürzer, Falterblumen oft länger, meist aber weit enger, entsprechend dem dünnen Rüssel dieser Tiere. Am klarsten treten uns diese Unterschiede entgegen, wenn wir nah verwandte Formen nebeneinander stellen, z. B. die ornithophilen *Aloë*- und *Kniphofia*-Arten und die sphingophilen *Sansevieria*-Arten; ebenso vogelblütige *Erica*-Arten neben bienenblütige Formen dieser Gattung (z. B. unsere *Erica tetralix*). Eine andere, gerade bei den Röhrenblüten markant hervortretende Eigentümlichkeit vieler Nectarinienblumen ist eine, dem charakteristisch

geformten Schnabel dieser Vögel entsprechende Krümmung, wie sie sich bei gewissen *Aloë*-, *Kniphofia*- und *Erica*-Arten, auch sehr schön bei *Halleria* und vielen anderen Blumen der afrikanischen Flora, findet.

Bei den lippenblütigen Formen hatten wir schon das Fehlen des Anflugsplatzes, der die melittophilen Lippenblumen allgemein auszeichnet, hervorgehoben und gesehen, dass dieses mit der Gestaltung und Lebensgewohnheit der Honigvögel zusammenhängt. Auf ein anderes Merkmal mancher ornithophiler Blüten macht Volkens besonders aufmerksam.[1]) Es ist die schon erwähnte, erhebliche, mechanische Festigung bestimmter Blütenteile, wie sie besonders den Pollen-Explosionsblumen von *Loranthus, Protea* und *Ravenala* eigentümlich ist, und welche nach Volkens auf die relativ grosse Kraft der blumenbesuchenden Vögel hinweist. Den meisten Nectarinienblumen gemeinsam ist endlich die auffallend starke Nectarabsonderung, welche nur da weniger in die Augen tritt, wo viele Einzelblüten zu einem dichten Stande vereinigt sind (z. B. *Loranthus, Protea)*.

Wir hatten bisher stillschweigend angenommen, dass, wie die blumenbesuchenden Insekten, auch die Vögel bei ihren Blütenbesuchen es auf wirkliche Blumennahrung, und zwar Honig, abgesehen haben. Obwohl man aber die Nectarinien schon lange als Blumensauger bezeichnet hat, so neigen doch die jüngeren Zoologen wieder mehr dahin, denselben überhaupt die Gewinnung wirklicher Blumennahrung abzusprechen. So sagt auch neuerdings A. Reichenow in seinem Werk über die ostafrikanischen Vögel[2]) über die Nahrung der Nectarinien nur: „sie nähren sich von kleinen Insekten, welche sie nach Art der Meisen an Zweigen und Blättern umherkletternd suchen oder aus den Blüten hervorholen.“ Es erscheint mir daher nicht unwichtig, hier in einiger Ausführlichkeit den Beweis dafür zu erbringen, dass unsere Vögel in hervorragendem Masse von Blumennahrung leben und in allererster Linie des Honigs wegen die Blüten aufsuchen.

Es ist von vornherein zu erwarten, dass, wenn sich bei den von den Nectarinien bevorzugten Blumen Anpassungen an ihre Besucher ausgebildet haben, in gleichem Schritte damit auch bei den letzteren selbst Eigentümlichkeiten der Organisation entstanden sein müssen, welche sie mehr als andere Vögel befähigen, von Blumennahrung zu leben. Und in der That kommt den Nectarinien ein ausgebildeter Saugapparat zu, welcher sie in den Stand setzt, den in den Blüten dargebotenen, oft ziemlich versteckten Honig zu gewinnen. Ich habe bereits an anderer Stelle[3]) eine Darstellung des Saugorganes der

[1]) A. a. O. S. 268.

[2]) A. Reichenow, die Vögel Deutsch-Ostafricas, Berlin 1894. Vergleiche auch Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturf. Freunde, 1900, Nr. 3.

[3]) Sitzungs-Berichte der Gesellschaft naturf. Freunde, 1900, Nr. 2.

Nectarinien gegeben und will diese hier wiederholen. Figur 12 zeigt uns den Saugapparat von Cinnyris gutturalis (L.). Der Oberschnabel greift seitlich mit seinen Rändern über den Unterschnabel,

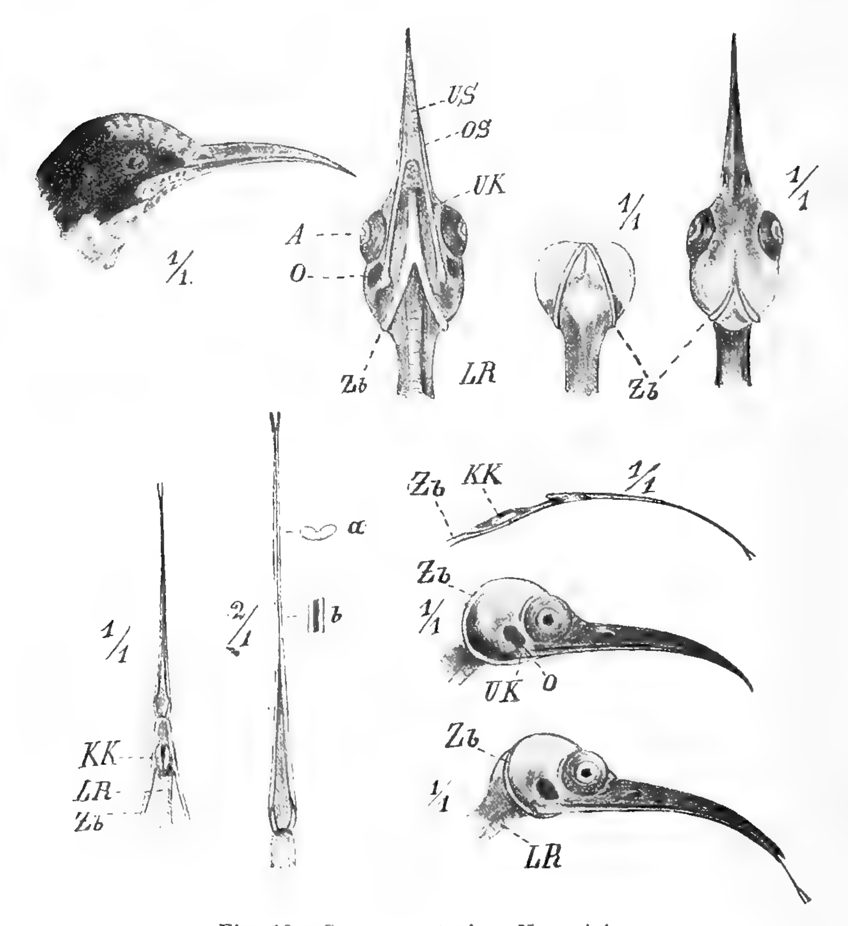


Fig. 12. Saugapparat einer Nectarinie.

1. Kopf von Cinnyris gutturalis (L.).

2., 3., 4. Derselbe nach Entfernung der Haut von unten, hinten und oben gesehen, um den Verlauf der Zungenbeinhörner zu zeigen.

5., 6., 7. Zunge, von oben und von der Seite gesehen.

8. und 9. Kopf nach Entfernung der Haut, von der Seite gesehen, mit eingezogener und vorgestreckter Zunge.

A Auge, KK Kehlkopf, LR Luftröhre, O Ohr, OS Oberschnabel, US Unterschnabel, UK Unterkiefer, Zb Zungenbeinhörner.

wodurch bei leichtem Oeffnen des Schnabels an der Spitze ein Saugrohr gebildet wird, von dessen Wirksamkeit ich mich leicht überzeugen konnte. Ich verband die abgeschnittenen und in natürlicher Weise

auf- bezüglich ineinander gelegten Schnabelhälften luftdicht mit einem Glasrohr, lüftete den Schnabel an der Spitze etwas und tauchte die letztere eben in Sirup; ich konnte so bequem die Flüssigkeit in beliebiger Menge aufsaugen, wenn ich das andere Ende der Glasröhre in den Mund nahm. Mit dem Schnabel allein würde der Vogel also im Stande sein von in grösserer Menge gebotenem Safte solange zu sich zu nehmen, als die geöffnete Schnabelspitze noch in die Flüssigkeit eingetaucht ist, nicht aber die letztere bis auf den letzten Rest auszubeuten, sowie überhaupt geringere Mengen von Honig zu gewinnen. Dazu bedarf der Saugapparat einer Vervollständigung, und diese ist durch die Zunge gegeben. Dieselbe entspricht der Länge des Schnabels, verjüngt sich nach der Spitze zu schnell und ist hier in zwei Fäden gespalten, welche vorzüglich geeignet sind, die kleinsten Honigtröpfchen aufzulecken. Die seitlichen Ränder der Zunge bilden an der Basis derselben seitliche erhabene Leisten, welche sich entsprechend der Verschmälerung der Zunge bis auf eine ganze feine seichte zwischen sie eingelassene Furche (Fig. 12, 6 stärker vergrössert: in der Aufsicht, b und im Querschnitt, a) nähern und schliesslich in die beiden Fäden der Spitze auslaufen. Die Zunge bildet auf diese Weise keine eigentliche Rinne, geschweige denn eine Röhre, und ist nicht befähigt, Flüssigkeit aufzusaugen, wie sich leicht experimentell nachweisen lässt. Die leistenförmige Aufwulstung der Zungenränder dürften vermutlich nur dazu dienen, die Zunge zu versteifen, da diese, wenn sehr biegsam, wenig geeignet sein würde, in sehr enge oder durch dichte Haarkränze gegen unberufene Gäste geschützte Honigbehälter einzudringen. Die Zungenbeinhörner (Zb) enden nicht, wie bei den meisten Vögeln frei im Fleische, sondern sind stark verlängert und verlaufen, wie aus Fig. 12, 2 bis 4 ersichtlich, am Hinterkopfe aufwärts bis zur Mitte des Schädels, wo sie, wieder vereinigt, angewachsen sind. Hierdurch wird es dem Vogel möglich, die Zunge etwa 1 cm weit über die Schnabelspitze hinaus vorzustrecken, wenn die Zungenbeinhörner dem Schädel dicht angelegt werden (Fig. 12, 9), während die letzteren bei eingezogener Zunge in ihrem Bogenzuge vom Schädel um einige mm abstehen (Fig. 12, 8). Der Zunge kommt demnach bei den Nectarinien dieselbe Funktion zu, wie derjenigen beim Saugapparate der Bienen, nämlich den Honig aufzulecken, welcher dann nach dem Zurückziehen der Zunge von dem Saugrohr, hier durch die beiden Schnabelhälften, bei den Bienen durch Kieferladen und Lippentaster gebildet, aufgesogen wird.

Dass der Apparat wirklich in dieser Weise gebraucht wird, davon konnte ich mich beim lebenden Tiere überzeugen. Am 8. 8. 98 erhielt ich zwei lebende Nectarinien, Cinnyris gutturalis (L.) und C. microrhynchus Schell. Ersterer nahm von vorgehaltenem Himbeersaft, auch nachdem ich seine Schnabelspitze damit benetzt hatte, nichts an.

C. microrhynchus dagegen zeigte sich sehr begierig danach. Immer tauchte er die aus der gelüfteten Schnabelspitze vorgestreckte Zunge ein, zog sie sogleich wieder zurück und wiederholte dies in der Weise, wie ein Hund mit der Zunge eine Flüssigkeit zu sich nimmt. Einzelne Tropfen des Saftes waren bald mit der Zunge aufgeleckt. War Schnabel und Zunge zufällig sehr tief in die Flüssigkeit getaucht und die Zunge stark damit behangen, so wurde der Schnabel zum Einbringen der letzteren etwas weiter geöffnet. Die Flüssigkeit wird also einfach mit der Zunge geleckt, mit dieser beim Zurückziehen in den Schnabel gebracht und dann aufgesogen. Eine vorgehaltene Blüte von *Musa paradisiaca,* deren Labellum teilweise mit Honig erfüllt war, wurde von dem Vogel in kurzer Zeit ihres Saftes beraubt, und einige dabei oberhalb des Safthalters angeschmierte Tropfen zuletzt sorgfältig weggeleckt. Auch die durch Fig 12, 8 und 9 veranschaulichte Bewegung der Zungenbeinhörner konnte ich direkt beobachten. Als ich nämlich bei einem fast flüggen Jungen von Cinnyris gutturalis die Federn und Haut des Hinterkopfes und Halses gewaltsam auf eine Seite zog, sodass die betreffenden Partieen nur von der zwischen den Federfluren gelegenen nackten, ziemlich durchsichtigen Haut bedeckt waren, konnte ich, wenn der Vogel die beschriebenen Saugakte ausführte, die Bewegungen des einen Zungenbeinhornes deutlich verfolgen. Beim Vorstrecken der Zunge legte es sich dicht dem Kopfe an, um beim Rückziehen derselben sich im Bogen vom Schädel zu entfernen. Im gleichen Tempo hiermit bewegt sich die Kehlhaut auf und ab, wie man sehen und bei leisem Anlegen des Fingers fühlen kann; vermutlich wird dies in gleicher Weise durch das Saugen selbst, sowie durch die die Zunge beherrschenden Muskeln hervorgerufen.

Wir sehen also, dass die Nectarinien nicht nur einen vollendeten Saugapparat, so gut wie die fleissigsten Blumen-Insekten, besitzen, sondern denselben auch zu gebrauchen wissen, überhaupt auf Süssigkeiten versessen sind. Wenn ich dem eben erwähnten Cinnyris microrhynchus den in einem kleinen Löffel vorgehaltenen Sirup etwas weit wegnahm, so reckte er den Hals gewaltig und suchte die Süssigkeit zu erlangen, näherte ich dieselbe dann wieder zur Genüge, so fing er begierig an, in der beschriebenen Weise zu saugen. Auch im Freien suchen unsere Vögel neben dem Blütenhonig andere Süssigkeiten zu erlangen. So ist es den Suahilinegern eine bekannte Thatsache, die auch ich wiederholt beobachtet habe, dass die Nectarinien (Kisuahili „Tschósi") die in den Cocospalmen zum Auffangen des Palmweines angebrachten Gefässe aufsuchen und die süsse Flüssigkeit naschen. Wie die Neger mir gegenüber behaupteten, soll es sogar nicht selten vorkommen, dass der Vogel dabei des Guten zu viel thut, und, wie es dem ostafrikanischen Nachtaffen häufig geschieht, betrunken vom Baume fällt.

Doch auch das Gebahren der Vögel beim Besuche der Blumen lässt unzweideutig erkennen, dass sie es vor allem auf den dargebotenen

Honig abgesehen haben. Auch Volkens hebt dies (a. a. O. S. 267) hervor, und er sowohl wie auch Scott-Elliot sind von der Honiggewinnung der Nectarinien überzeugt. Das zielbewusste Eintauchen des Schnabels an der Stelle der Blüte, welche den Honig fasst, ist garnicht zu vergleichen mit dem unruhigen Benehmen eines Vogels, welcher nach kleinen Insekten sucht. Dass die Nectarinien ganz genau wissen, wo in einer von ihnen besuchten Blüte die Honigquelle zu suchen ist, konnte ich gelegentlich an *Kigelia aethiopica* Dcne. beobachten. Ein Pärchen von Cinnyris gutturalis (L.) sah ich nachmittags damit beschäftigt, die entwickelten, aber um diese Zeit noch geschlossenen Blüten dieser Pflanze dadurch ihres Honigs zu berauben, dass sie mit dem Schnabel von aussen zwischen Kelch und der sich am Grunde leicht ablösenden Krone eindrangen. Dass sie dabei wirklich Erfolg hatten, geht daraus hervor, dass die beiden Vögel sich andauernd dieser Beschäftigung hingaben.

Nur wenn kleine Insekten in der Blüte an einer bestimmten Stelle festgehalten würden, wie Fritz Müller es für eine brasilianische Passiflora-Art wahrscheinlich machen will[1]), könnte es für die Pflanze von Vorteil sein, von lediglich Insekten fangenden Vögeln besucht zu werden. Nun könnte man ja annehmen, dass die Ausscheidung von Honig genüge, Insekten lange genug an der Nectarquelle der Blüte zu fesseln, und auch Loew (a. a. O.) meint im Hinblick hierauf, dass es für die Bestäubung einer ornithophilen Blüte gleichgültig sei, ob der besuchende Vogel Insekten oder Honig verzehre. Einer solchen Deutung ornithophiler Blütenformen widerspricht aber einmal die Thatsache, dass viele von Nectarinien bevorzugte Blumen soviel Honig absondern, dass kleine Insekten einfach darin ertrinken (*Ravenala, Musa* u. a.). Zum andern wird sie unmöglich gemacht durch Einrichtungen, welche solchen Insekten den Zugang zum Honig verwehren, wie bei *Bruguiera gymnorhiza* und *Kigelia aethiopica*, wo durch Haarkränze der Saftraum abgeschlossen, oder bei *Hibiscus*, wo die Honigquelle so versteckt liegt, dass sie nur von den intelligentesten Blumenbesuchern unter den Insekten aufgefunden wird, und wo überdies, wie wir gesehen haben, oft durch extranuptiale Nectarien unnütze kleine Gäste von den Blüten selbst abgeleitet werden. Am 7. 8. 98 sah ich die verhältnismässig kleinen Blüten der *Deinbollia borbonica* Scheff., einer in der Buschsteppe des ostafrikanischen Küstengebietes häufigen *Sapindacee*, von Anthotreptes hypodila (Jard.) besucht. Der Vogel steckte nacheinander den Schnabel in die einzelnen Blüten. Diese sind nun durch die dichte Behaarung der Staubfäden und durch eine doppelte Haarleiste der eng zusammenschliessenden Kronblätter derartig gegen Eindringlinge geschützt, dass es für ein kleines Insekt absolut unmöglich ist, sich einen Weg zum

[1]) Botan. Zeitg. 1870, S. 273.

Blütengrunde zu bahnen. Nur dem mit relativ grosser Kraft geführten Rüssel einer Biene (Holzbienen, Xylocopa caffra (L.) und X. divisa Kl., sind nach meinen Beobachtungen die regelmässigen Kreuzungsvermittler dieser Pflanze) oder der Zunge einer Nectarinie gelingt es, den Honig zu erreichen. Auch die auffallend kurze Blütezeit mancher Nectarinienblumen, welche höchst wahrscheinlich zu dem starken Nahrungsbedürfnis unserer Vögel in Beziehung steht, spricht wenig zu Gunsten der Ansicht, dass diese Blüten kleiner Insekten wegen aufgesucht werden. So öffnen sich die Blüten der *Kigelia aethiopica* früh morgens mit oder kurz vor Sonnenaufgang, um schon nach wenigen Stunden abzufallen; und gerade in der ersten Morgenstunde, wenn vom Insektenleben noch kaum etwas zu merken ist, werden sie eifrig von Nectarinien besucht.

Ich glaube hiermit hinlänglich gezeigt zu haben, dass, wie zahlreichen Insekten, auch den Nectarinien Blumennahrung Bedürfnis ist, und dass sie des Honigs wegen die Blüten aufsuchen. Dass sie ausserdem auch Insekten verzehren, und solche gelegentlich auch aus Blüten hervorholen, kann hiermit nicht im Wiederspruch stehen, zumal auch eine ganze Reihe von Blumeninsekten nebenher animalische Kost geniesst. Sicher ist, dass Blütenhonig eine hervorragende Nahrungsquelle unserer Vögel bildet. Und hiermit werden uns auch erst die Anpassungserscheinungen der Nectarinienblumen verständlich. Denn, wie schon angedeutet, kann nur eine an bestimmter Stelle der Blüte gebotene Nahrung, wie der Honig, die Besucher veranlassen, immer in gleicher Weise und gleicher Körperstellung bei der Ausbeutung derselben vorzugehen. Hierdurch aber erst sind wiederum der Blüte Anhaltspunkte gegeben, die es ihr ermöglichen, sich durch natürliche Auslese im Laufe ungezählter Generationen ihren Besuchern zur Vermittelung der Kreuzbestäubung anzupassen, d. h. ihre Geschlechtsorgane u. s. w. in eine solche Stellung zu bringen, dass sie regelmässig von den Besuchern in derart bestimmter Weise und Folge berührt werden, dass Kreuzung getrennter Blüten begünstigt oder gesichert ist. Dass dieses bei Nectarinienblumen geschehen ist, glaube ich im ersten Teile dieser Arbeit gezeigt zu haben.

Ueber die Art und Weise der Nectarinien, sich den Blüten zu nähern, habe ich ebenfalls schon oben gesprochen. Wir sahen, dass dieses bald nach Schwärmerweise im Fluge, zumeist aber derart geschieht, dass der Vogel in der Nähe sich festklammernd den Schnabel in die Blüte einführt. Weiteres über Lebensweise und Fortpflanzung unserer Vögel habe ich an anderer Stelle veröffentlicht[1]).

[1]) E. Werth „Ostafrikanische Honigvögel“ in „Natur und Haus“, VIII (1900), Heft 12.

Verzeichnis der bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen.

Von

Otto Jaap.

Hiermit übergebe ich der Oeffentlichkeit ein Verzeichnis der seit dem Jahre 1894 bei Triglitz in der Prignitz beobachteten Ustilagineen, Uredineen und Erysipheen mit dem Wunsche, dass dasselbe den Mykologen als ein kleiner Beitrag zur Pilzflora der Mark willkommen sein möge!

Bei der Bestimmung der Pilze hatte ich mich der liebenswürdigen Unterstützung des Herrn Professor Dr. P. Magnus zu erfreuen, dem ich dafür auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche!

Es wurden bisher 165 Arten aus den oben genannten Pilzfamilien bei Triglitz aufgefunden, nämlich an Ustilagineen 30, an Uredineen 115 und an Erysipheen 20 Arten. Leider konnte noch nicht bei allen Pilzen eine Notiz über Häufigkeit und Schädlichkeit des Auftretens hinzugefügt werden, da mir immer nur während der Ferien Gelegenheit geboten ist, die Beobachtungen in meiner Heimat fortzusetzen. Ich glaube aber schon jetzt sagen zu dürfen, dass die Pilzflora von Triglitz hinter keinem anderen Orte der Mark zurücksteht, was den Reichtum an Arten und Nährpflanzen betrifft.

Die Autorenbezeichnung der Nährpflanzen konnte fortbleiben, da ich mich bei der Bezeichnung der Nährpflanzen eng an die „Flora des nordostdeutschen Flachlandes" von Ascherson und Graebner angeschlossen habe.

Ustilaginaceae.

Ustilago tritici (Pers.) Jensen. In den Fruchtknoten von *Triticum vulgare.*

U. avenae (Pers.) Jensen. In den Aehrchen von *Avena sativa* häufig, von *A. Orientalis* und *A. strigosa.*

U. hordei (Pers.) Kellerm. et Swingle. In den Aehrchen von *Hordeum vulgare* und *H. distichum* häufig.

Ustilago nuda (Jens.) Kellerm. et Swingle. In den Aehrchen von *Hordeum vulgare.*

U. perennans Rostrup. In den Aehrchen von *Avena elatior.*

Der Brand des Getreides wird bei Triglitz von den Landleuten mit dem Namen „Smitt" bezeichnet.

U. longissima (Sow.) Tul. In den Bättern von *Glyceria fluitans*, *G. plicata* und *G. aquatica* häufig.

U. utriculosa (Nees) Tul. In den Fruchtknoten von *Polygonum tomentosum*, *P. nodosum*, *P. persicaria* und *P. hydropiper* zieml. häufig.

U. anomala J. Kze. In den Fruchtknoten von *Polygonum convolvulus* an mehreren Stellen.

U. ***Goeppertiana*** Schroet. In den Blättern von *Rumex acetosella* selten. Durch das dunklere Sporenlager von der auf *R. acetosa* wachsenden Form verschieden (Prof. Magnus briefl.); vielleicht als eigene Art zu beurteilen. Neu für die Mark!

U. ornithogali (Kze. et Schm.) P. Magnus. In den Blättern von *Gagea spathacea* selten.

U. violacea (Pers.) Tul. In den Antheren von *Dianthus deltoides* und *Coronaria flos cuculi.*

Cintractia caricis (Pers.) P. Magnus. Auf den Fruchtknoten von *Carex arenaria*, *C. vulpina* und *C. pilulifera* nicht häufig.

Sphacelotheca hydropiperis (Schum.) de By. In den Fruchtknoten von *Polygonum hydropiper* zieml. häufig, von *P. persicaria* selten.

Thecaphora capsularum (Fr.) Desm. In den Samen von *Convolvulus sepium* und *C. arvensis.* Die Konidien in den Antheren, selten.

Sorosporium saponariae Rud. In den Blütenteilen von *Dianthus deltoides* selten.

Tilletiaceae.

Entyloma Fergussoni (B. et Br.) Plowr. In den Blättern von *Myosotis palustris*, *M. arenaria*, *M. hispida* und *M. intermedia.*

E. fuscum Schroet. In den Blättern von *Papaver dubium.*

E. ranunculi (Bon.) Schroet. Auf *Ranunculus ficaria* häufig.

E. linariae Schroet. In den Blättern von *Linaria vulgaris* selten.

E. calendulae (Oud.) de By. In den Blättern von *Calendula officinalis* (in Gärten) und *Arnoseris minima* häufig.

E. matricariae Rostrup. Auf *Achillea millefolium* selten.

E. microsporum (Ung.) Schroet. Auf *Ranunculus repens* selten.

Tilletia caries (DC.) Tul. In den Fruchtknoten von *Triticum vulgare* 1898 in einem Weizenfelde sehr schädlich auftretend.

T. striaeformis (West.) Oudem. In den Blättern von *Holcus mollis* häufig.

Schroeteria Decaisneana (Bond.) de Toni. In den Samen von *Veronica hederifolia* häufig.

Urocystis anemones (Pers.) Wint. In den Blättern und Stengelteilen von *Ranunculus repens* auf einer Wiese alljährlich in gleicher Menge wiederkehrend.

U. occulta (Wallr.) Rabenh. In den Blättern und Halmen von *Triticum cereale*, 1895 in einem Roggenfelde etwa 5 % der Ernte vernichtend!

U. Ulei P. Magnus. In den Blättern von *Poa pratensis* var. *angustifolia*.

Tolyposporium junci (Schroet.) Woronin. In den Fruchtknoten von *Juncus bufonius*.

Schinzia Aschersoniana P. Magnus. In Wurzelanschwellungen von *Juncus bufonius* nicht selten.

Melampsoraceae.

Chrysomyxa pirolae (DC.) Rostrup. Auf *Pirola minor* im Kiefernwalde nur an einer Stelle, aber daselbst reichlich.

Ch. albida J. Kühn. Auf *Rubus plicatus* nicht selten. Nach Prof. Magnus stellt diese Art eine eigene Gattung dar, die er *Kühneola* nennt.

Cronartium ribicolum Dietr. Auf *Ribes nigrum* zieml. häufig, auf *R. rubrum* selten. Das *Peridermium strobi* Kleb., das nach Klebahns Kulturversuchen mit dieser Art in Verbindung stehen sollte, kommt bei Triglitz nicht vor, da nirgends Weymouthskiefern angepflanzt sind; *Peridermium pini* (Willd.) Kleb. dagegen ist ziemlich häufig anzutreffen. Um ev. zur Lösung der Frage beizutragen, mit welchem Pilze *Peridermium pini* in Verbindung stehen könnte, wurden einige Kulturversuche mit demselben ausgeführt. Als ich im Mai v. J. in Triglitz weilte, bedeckte ich zu wiederholten Malen mehrere Sträucher von *Ribes nigrum*, *R. rubrum*, *R. aureum* und *R. grossularia* sowie *Paeonia officinalis* mit Kiefernzweigen, die mit *Peridermium* behaftet waren. Die Versuche wurden im Freien ausgeführt. Als ich Ende September dorthin zurückkehrte, war *Ribes nigrum* stark inficiert, die übrigen Pflanzen waren pilzfrei. In diesem Jahre wurden die Versuche in meiner Wohnung in Hamburg mit frischem Pilzmaterial von Triglitz wiederholt; die Pflanzen blieben pilzfrei, auch *Ribes nigrum*. Hiernach scheint also das bei Triglitz vorkommende *Peridermium pini* in keiner Verbindung mit einem auf *Ribes* oder *Paeonia* wachsenden *Cronartium* zu stehen. Der erste Versuch aber ist insofern lehrreich, als er zeigt, von welch geringem Werte die im Freien vorgenommenen Kulturversuche sind.

Coleosporium senecionis (Pers.) Fr. Auf *Senecio vulgaris* und *S. silvaticus* sehr häufig, auf *S. fluviatilis* in einer Gartenhecke. Die auf *S. fluviatilis* auftretende Form vielleicht specifisch verschieden.

C. tussilaginis (Pers.) Kleb. Auf *Tussilago farfarus*.

C. petasitidis (DC.) Lév. Auf *Petasites officinalis* selten.

Coleosporium sonchi (Pers.) Schroet. Auf *Sonchus oleraceus, S. asper* und *S. arvensis* sehr häufig.

C. euphrasiae (Schum.) Wint. Auf *Euphrasia stricta, E. gracilis, E. pratensis, Odontites rubra, Alectorolophus major* und *A. minor* häufig.

C. melampyri (Rebent.) Kleb. Auf *Melampyrum nemorosum* und *M. pratense* häufig.

C. campanulae (Pers.) Lév. Auf *Campanula rotundifolia, C. trachelium* und *C. patula* häufig, auf *Phyteuma spicatum* selten.

Das zu den *Coleosporium*-Arten gehörige *Peridermium acicolum* ist in den Kiefernwäldern bei Triglitz sehr gemein und wird besonders den jungen Pflanzen verderblich!

? *Melampsora farinosa* (Pers.) Schroet. (*M. euonymi-capraearum* Kleb.) Auf *Salix caprea* häufig, auf *S. cinerea* und *S. aurita* seltener. Das *Caeoma* (*C. euonymi* (Gmel.) Tul.) auf *Euonymus Europaeus* an mehreren Stellen und immer in der Nähe der genannten Weiden.

M. repentis Plowr. Auf *Salix repens.* Das *Caeoma* (*C. orchidis* Alb. et Schw.) auf *Orchis maculata* am Fundorte der *Melampsora*, einmal auch auf *Platanthera bifolia.*

M. epitea (Kze. et Schm.) Thümen Auf *Salix viminalis* häufig, *S. alba* und *S. daphnoides.* Das *Caeoma confluens* (Pers.) Schroet., das hierher gehören soll, kommt bei Triglitz am Standorte der *Melampsora Salicis viminalis* auf *Ribes rubrum, R. nigrum* und *R. alpinum* vor.

? *M. mixta* (Schlecht.) Schroet. Auf *Salix purpurea* häufig.

M. vitellinae (DC.) Schroet. Auf *Salix pentandra* (*M. larici-pentandrae* Kleb.), *S. fragilis, S. fragilis* × *pentandra, S. fragilis* × *alba* und *S. amygdalina;* auf letzterer sehr häufig (*M. amygdalinae* Kleb.)

M. tremulae Tul. Auf *Populus tremula* häufig.

M. populina (Jacq.) Lév. Auf *Populus Canadensis* (sehr häufig) und auf *P. nigra.*

Ob das auf *Larix* hier vorkommende *Caeoma* zu dieser oder der vorigen Art gehört, kann nur durch Kulturversuche entschieden werden.

M. hypericorum (DC.) Schroet. Auf *Hypericum perforatum, H. quadrangulum* und *H. humifusum* nicht häufig.

M. helioscopiae (Pers.) Wint. Auf *Euphorbia helioscopia* und *E. peplus* häufig.

M. lini (Pers.) Tul. Auf *Linum catharticum* nicht selten.

Melampsorella cerastii (Pers.) Schroet. Auf *Cerastium caespitosum* und *C. arvense* ziemlich selten.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb. Auf *Betula verrucosa* und *B. pubescens* häufig. Das *Aecidium* (*A. laricis* Kleb.) auf *Larix dicidua.*

Pucciniastrum pustulatum (Pers.) Dietel. Auf *Epilobium angustifolium,* auf *E. roseum* und *palustre* nur *Uredo,* nicht selten. *Abies alba,*

auf deren Nadeln das zugehörige *Aecidium* nach Klebahns Kulturversuchen wächst, kommt bei Triglitz nicht vor.

Thecopsora padi (Kze. et Schm.) P. Magnus. Auf *Prunus padus* nicht selten.

Th. galii (Link) de Toni. Auf *Galium mollugo, G. uliginosum* und *Sherardia arvensis.*

Th. saxifragae (Strauss) P. Magnus. Auf *Saxifraga granulata* selten. Auf älteren Blättern fanden sich zu gleicher Zeit mit dem *Caeoma* auch die Teleutosporen!

Pucciniaceae.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. Das *Aecidium* (*Roestelia lacerata* (Sow.) Mer.) auf *Crataegus oxyacantha* nicht häufig.

G. juniperinum (L.) Wint. Das *Aecidium* (*Roestelia cornuta* (Gmel.) Fr.) auf *Pirus aucuparia* nicht selten.

Uromyces pisi (Pers.) de By. Auf *Pisum sativum, Vicia cracca* und *Lathyrus pratensis.* Das *Aecidium* (*A. euphorbiae* Gmel. p. p.) sah ich bisher bei Triglitz noch nicht.

U. striatus Schroet. Auf *Trifolium arvense* und *T. minus.* Das *Aecidium* (*A. euphorbiae* Gmel. p. p.) auf der hier seltenen *Euphorbia cyparissias* an der Putlitzer Chaussee.

U. dactylis Otth. Auf *Dactylis glomerata* nicht häufig. Ein *Aecidium* auf *Ranunculus bulbosus,* das ich bisher bei Triglitz nur einmal fand, gehört wohl hierher.

U. poae Rabenh. Das *Aecidium* (*A. ficariae* Pers.) auf *Ranunculus ficaria* nicht selten

U. fabae (Pers.) de By. Auf *Vicia sativa, V. angustifolia* und *V. faba.*

U. ervi (Wallr.) Plowr. Auf *Vicia hirsuta.* Aecidien noch Anfang Oktober gefunden.

U. limonii (DC.) Wint. Auf *Armeria vulgaris* nicht selten.

U. polygoni (Pers.) Fuck. Auf *Polygonum aviculare* häufig.

U. trifolii (Hedw. fil.) Schlechtend. Auf *Trifolium pratense, T. hybridum* und *T. repens.*

U. appendiculatus (Pers.) Lév. Auf *Phaseolus vulgaris* (häufig) und *Ph. multiflorus.*

U. geranii (DC.) Wint. Auf *Geranium palustre* und *G. molle.*

U. betae (Pers.) Fuck. Auf *Beta vulgaris* häufig.

U. valerianae (Schum.) Fuck. Auf *Valeriana excelsa* (*V. sambucifolia*) und *V. dioeca* nicht häufig.

U. acetosae Schroet. Auf *Rumex acetosa.*

U. rumicis (Schum.) Schroet. Auf *Rumex obtusifolius* und *R. hydrolapathum* ziemlich häufig.

Uromyces genistae tinctoriae (Pers.) Wint. Auf *Genista Anglica* und *Cytisus Laburnum.*

U. anthyllidis (Grev.) Schroet. Auf *Anthyllis vulneraria.*

U. verruculosus Schroet. Auf *Melandryum album* nicht selten, einmal auch auf *M. rubrum.*

U. ficariae (Schum.) Lév. Auf *Ranunculus ficaria* häufig.

Puccinia graminis Pers. f. *secalis* Erikss. Auf *Triticum repens* (häufig), *T. cereale, Hordeum vulgare und Lolium perenne;*

f. *avenae* Erikss. Auf *Avena sativa, A. strigosa* und *Dactylis glomerata;*

f. *tritici* Erikss. Auf *Triticum vulgare;*

f. *aerae* Erikss. Auf *Aera caespitosa;*

f. *agrostidis* Erikss. Auf *Agrostis alba* und *A. spica venti.* — Das *Aecidium (Aec. berberidis* Gmel.) auf *Berberis vulgaris* in Gärten.

P. phlei pratensis Erikss. et Henn. Auf *Phleum pratense.*

P. dispersa Erikss. et Henn. Auf *Agrostis spica venti, Festuca pseudomyurus (Uredo) Bromus secalinus, B. mollis, Triticum vulgare* und *T. cereale.* Das *Aecidium (A. lycopsidis* Desv.) auf *Anchusa arvensis* häufig.

P. simplex (Körn.) Erikss. et Henn. Auf *Hordeum vulgare* und *H. distichum.*

P. coronata Corda. Auf *Phalaris arundinacea* in Gesellschaft der *P. sessilis, Agrostis alba* und *Calamagrostis epigea.* Das *Aecidium (A. frangulae* Schum.) auf *Frangula alnus* sehr häufig.

P. coronifera Kleb. Auf *Holcus lanatus* und *H. mollis* häufig, *Avena sativa* sehr häufig, *A. fatua, A. strigosa, Festuca elatior, Lolium perenne* und *L. multiflorum Lam. (Uredo).* Das *Aecidium (A. cathartici* Schum.) auf *Rhamnus cathartica* häufig.

P. festucae Plowr. Auf *Festuca ovina (Uredo).* Das *Aecidium (A. periclymeni* Schum.) auf *Lonicera periclymenum* nicht selten.

P. phragmitis (Schum.) Körn. Auf *Arundo phragmites* sehr häufig. Das *Aecidium (A. rubellum* Gmel. p. p.) auf *Rumex obtusifolius, R. sanguineus, R. crispus, R. crispus* × *obtusifolius* und *R. hydrolapathum* häufig; in Gärten auf *Rheum undulatum.*

P. Trailii Plowr. Das *Aecidium (A. rubellum* Gmel. p. p.) auf *Rumex acetosa.*

P. Magnusiana Körn. Auf *Arundo phragmites* häufig. Das *Aecidium (A. ranunculacearum* DC. p. p.) auf *Ranunculus repens* und *R. polyanthemus.*

? *P. anthoxanthi* Fuck. Auf *Anthoxanthum odoratum* nur *Uredo.*

P. agrostidis Plowr. Das *Aecidium (A. aquilegiae* Pers.) in Gärten auf *Aquilegia vulgaris.*

P. poarum Niels. Auf *Poa annua (Uredo) und P. nemoralis* häufig. Das *Aecidium (A. tussilaginis* Gmel.) auf *Tussilago farfarus* häufig.

Puccinia sessilis Schneider (*P. smilacearum-digraphidis* Kleb.) Auf *Phalaris arundinacea* nicht selten. Das *Aecidium* (*A. convallariae* Schum.) auf *Polygonatum multiflorum* häufig, auf *Majanthemum bifolium* seltener.

Uredo-Formen wurden ferner gesammelt auf: *Anthoxanthum odoratum*, *Trisetum flavescens*, *Weingaertneria canescens* und *Aera flexuosa*.

P. caricis (Schum.) Rebent. Auf *Carex vesicaria*, *C. acutiformis* und *C. hirta* ziemlich häufig. Das *Aecidium* (*A. urticae* Schum.) auf *Urtica dioeca* nicht selten.

? *P. Magnusii* Kleb. Auf *Carex panniculata* und *C. pseudocyperus*. Das *Aecidium* (*A. ribis nigri* Kleb.) auf *Ribes nigrum* am Standorte der beiden *Carex*-Arten.

P. Pringsheimiana Kleb. Auf *Carex stricta*, *C. gracilis* und *C. Goodenoughii*. Das *Aecidium* auf *Ribes grossularia* häufig auf *R. rubrum* etwas seltener, einmal auch auf *R. alpinum*.

? *P. silvatica* Schroet. Auf *Carex leporina*, *C. pallescens* und *C. Oederi*. Durch Kulturversuche muss entschieden werden, ob die Formen hierher gehören. Ein *Aecidium* auf *Taraxacum vulgare* habe ich bisher bei Triglitz vergeblich gesucht.

P. dioicae P. Magnus. Auf *Carex dioeca*. Das *Aecidium* (*A. cirsii* DC.) auf *Cirsium palustre*.

P. vulpinae Schroet. Auf *Carex vulpina* selten.

P. uliginosa Juel. Das *Aecidium* (*A. parnassiae* Schlechtend.) auf *Parnassia palustris* in den Heidewiesen.

P. obscura Schroet. Auf *Luzula campestris* mehrfach. Das *Aecidium* (*A. bellidis* (DC.) Thümen) auf *Bellis perennis* selten.

P. galii (Pers.) Schw. Auf *Galium mollugo* nicht selten.

P. calthae Link. Auf *Caltha palustris* nicht selten.

P. cirsii lanceolati Schroet. Auf *Cirsium lanceolatum* nicht selten.

P. prenanthis (Pers.) Fuck. Auf *Lactuca muralis*.

P. lampsanae (Schultz) Fuck. Auf *Lampsana communis* ziemlich häufig.

P. major Dietel. Auf *Crepis paludosa* häufig.

P. crepidis Schroet. Auf *Crepis virens* und *C. tectorum* häufig.

P. epilobii DC. Auf *Epilobium hirsutum* häufig.

P. violae (Schum.) DC. Auf *Viola canina* und *V. silvatica*.

P. adoxae Hedw. Auf *Adoxa moschatellina* selten.

P. pimpinellae (Strauss) Link. Auf *Pimpinella saxifraga*, auf *Chaerophyllum silvestre* häufig.

P. menthae Pers. Auf *Mentha rotundifolia* × *longifolia* in Gärten, auf *M. aquatica*, *M. arvensis* und *M. aquatica* × *arvensis* häufig, auf *Calamintha acinos* seltener.

P. suaveolens Rostrup. Auf *Cirsium arvense* häufig.

P. cyani (Schlechtend.) Pass. Auf *Centaurea cyanus*.

Puccinia cirsii Lasch. Auf *Cirsium oleraceum* ziemlich häufig, auf *C. palustre* und *Carduus nutans* seltener, auf *Lappa minor* nicht selten.

P. centaureae Mart. Auf *Centaurea scabiosa* und *C. jacea.*

P. taraxaci Plowr. Auf *Taraxacum vulgare* nicht selten.

P. hieracii (Schum.) Mart. Auf *Hypochoeris glabra* und *H. radicata*, auf *Leontodon auctumnalis* und *L. hispidus*, auf *Hieracium pilosella*, *H. laevigatum*, *H. umbellatum*.

P. bullata (Pers.) Schroet. Auf *Aethusa cynapium* und *Peucedanum palustre*.

P. oreoselini (Strauss) Körn. Auf *Peucedanum oreoselinum* nicht selten.

P. polygoni Alb. et Schw. Auf *Polygonum convolvulus* ziemlich häufig.

P. polygoni amphibii Pers. Auf *Polygonum amphibium* ziemlich häufig.

P. tanaceti DC. Auf *Artemisia absinthium* und *A. vulgaris* nicht selten.

P. iridis (DC.) Duby. Auf *Iris pumila* einmal im Garten.

P. acetosae (Schum.) Körn. Auf *Rumex acetosa* häufig, auf *R. acetosella* seltener.

P. pruni Pers. Auf *Prunus domestica* und *P. insiticia*.

P. fusca Relhan. Auf *Anemone nemorosa* nicht häufig.

P. aegopodii (Schum.) Link. Auf *Aegopodium podagraria* ziemlich häufig.

P. saxifragae Schlechtend. Auf *Saxifraga granulata* an mehreren Stellen.

P. arenariae (Schum.) Schroet. Auf *Dianthus barbatus* im Garten, *Sagina procumbens*, *Moehringia trinervia* häufig, *Arenaria serpyllifolia*, *Stellaria nemorum*, *S. media*, *S. holostea*, *S. graminea* und *S. uliginosa*.

P. herniariae Unger. Auf *Herniaria glabra* nicht selten.

P. spergulae DC. Auf *Spergula arvensis* und *S. vernalis*.

P. Valantiae Pers. Auf *Galium mollugo* selten.

P. malvacearum Montagne. Auf *Malva silvestris* und *M. neglecta* häufig, auf *Althaea rosea* in Gärten.

P. glechomatis DC. Auf *Nepeta glechoma*.

P. asteris Duby. Auf *Centaurea scabiosa* und *Achillea ptarmica*.

Phragmidium potentillae (Pers.) Wint. Auf *Potentilla argentea* und *P. Tabernaemontani*.

P. tormentillae Fuck. Auf *Potentilla procumbens* und *P. silvestris*.

P. violaceum (Schultz) Wint. Auf *Rubus plicatus* und *R. villicaulis*.

P. rubi (Pers.) Wint. Auf *Rubus nemorosus* und *R. caesius* häufig.

P. subcorticium (Schrank). Auf verwilderter *Rosa cinnamomea*, auf *R. canina* und *R. dumetorum* häufig, auf *Rosa alba* und *R. centifolia* in Gärten sehr häufig.

Phragmidium rubi Idaei (Pers.) Wint. Auf *Rubus Idaeus* sehr häufig.

Triphragmium ulmariae (Schum.) Link. Auf *Filipendula ulmaria* häufig.

Aecidium orchidearum Desm. Auf *Orchis latifolia* und *O. maculata* nicht selten, einmal auch auf *Listera ovata* und *Platanthera bifolia*.

(Eine *Puccinia* auf *Molinia coerulea*, mit der dieses *Aecidium* in Verbindung stehen soll, konnte ich bisher bei Triglitz nicht auffinden.)

A. leucospermum DC. Auf *Anemone nemorosa* nicht häufig.

A. strobilinum (Alb. et Schw.) Reess. Auf der Innenseite der Zapfenschuppen von *Picea excelsa* selten.

Erysibaceae.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. Die Konidienform (*Oidium leucoconicum* Desm.) auf *Rosa canina*.

? *S. mali* (Duby) Barr. Das *Oidium* auf Blättern von *Pirus malus*.

S. humuli (DC.) Schroet. (*S. Castagnei* Lév.). Auf *Geranium molle* (nur *Oidium*) *Alchimilla arvensis*, *Erigeron Canadensis*, *Calendula officinalis* in Gärten, *Crepis paludosa*, auf *Humulus lupulus* häufig.

Podosphaera tridactyla (Wallr.) de By. Auf *Prunus domestica*.

P. myrtillina (Schub.) Lév. Auf den Blättern von *Vaccinium myrtillus*.

P. oxyacanthae (DC.) de By. Auf den jungen Zweigen und Blättern von *Crataegus oxyacantha*.

Erysibe communis (Wallr.) Link. (*E. polygoni* (DC.) Schroet. Auf *Caltha palustris*, *Aquilegia vulgaris* und *Delphinium Ajacis* in Gärten, *Ranunculus flammula* und *R. acer* (auf *Hesperis matronalis* nur *Oidium* in Gärten), *Hypericum quadrangulum*, (*Cucurbita pepo* und *Cucumis sativus* nur *Oidium*) *Valeriana officinalis*, *Knautia arvensis* häufig, *Polygonum aviculare* häufig.

E. pisi (DC.) Schroet. (E. Martii Lév.). Auf *Sisymbrium sophia*, (*Sarothamnus scoparius* nur Conidien), *Lupinus luteus*, *Trifolium pratense*, *T. medium*, *T. arvense*, *T. hybridum*, *T. minus*, *Pisum sativum*, *Lathyrus pratensis*, *Filipendula ulmaria* und *Urtica dioeca*.

E. galeopsidis (DC.) Schroet. Auf *Calamintha acinos* (Conidienform), *Mentha arvensis*, *Lamium purpureum* (nur Conidienform, sehr häufig), *L. album*, *Galeopsis tetrahit* häufig, *G. speciosa* und *Ballota nigra*.

E. cichoracearum (DC.) Schroet. Auf *Eupatorium cannabinum*, *Lappa glabra*, *Cirsium acaule*, *Symphytum officinale*, *Lithospermum arvense*, *Myosotis intermedia* (Conidienform), *Verbascum nigrum* (Conidien), *Plantago major*.

E. Linkii (Lév.) Auf *Artemisia vulgaris*.

E. heraclei (DC.) Schroet. Auf *Angelica silvestris*, *Heracleum sphondylium* häufig, *Chaerophyllum silvestre*.

Erysibe graminis (DC.) Schroet. Auf *Agrostis spica venti* häufig, *Dactylis glomerata, Poa pratensis, Triticum vulgare.*

E. tortilis (Wallr.) Link. Auf jungen Zweigen, Blättern und den Trugdolden von *Cornus sanguinea.*

Microsphaera euonymi (DC.) Sacc. Auf Blättern und jungen Zweigen von *Euonymus Europaeus* ziemlich häufig.

M. divaricata (Wallr.) Lév. Auf Blättern, jungen Zweigen und Früchten von *Frangula alnus* sehr häufig.

M. grossulariae (Wallr.) Lév. Auf *Ribes grossularia* häufig.

Uncinula salicis (DC.) Wint. Auf den Blättern von *Populus nigra* und *P. Italica.*

U. prunastri (DC.) Sacc. Auf den Blättern von *Prunus spinosa.*

Phyllactinia suffulta (Rebent.) Sacc. Auf den Blättern von *Corylus Avellana* häufig, *Carpinus betulus, Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior.*

Abgeschlossen im September 1899.

Bryologische Beobachtungen aus 1899 und früheren Jahren.

Von

L. Loeske.

Abkürzungen:

B.	= Berlin.	P.	= Potsdam.
Chor.	= Chorin.	Rüd.	= Rüdersdorf.
Ew.	= Eberswalde.	Sp.	= Spandau.
Fw	= Freienwalde.	Str.	= Strausberg.

Die Standorte gehen nur bei Chor. (Glambecker Forst) zum Teil über das Gebiet der Flora von Berlin im bekannten Sinne hinaus. Bemerkenswerte Funde sind durch Sperrdruck, für die Mark oder das Gebiet neue Formen ausserdem durch ein vorgesetztes † gekennzeichnet worden. Neu unterschiedene Formen sind fett gedruckt.

Lebermoose.

5.[1]) *Lunularia vulgaris.* B.: zahlreich im Alpinum des Botan Gartens zwischen und an Tuffsteinen und in engster Gesellschaft mit *Marchantia polymorpha.*

18. *Aneura multifida.* Birkenwerder: Briesewiesen auf feuchtem Sand zwischen *Juncus* und mit *Bryum pallens* cfr.

19. *A. latifrons.* P.: Erlbruch beim Plantagenhaus; Erkner: Moorboden beim Förstersee.

24. *Pellia calycina* Nees. P.: bei Wannsee unter Laubbäumen am „Flensburger Löwen“ zahlreich auf kahlem, mergeligem Boden. Nur die feinlaubige sterile Form; ebenso bei Fw. auf einem feuchten Rasenplatz beim Gesundbrunnen mit *Fegatella conica,* beide Moose in Menge.

28. *Lejeunia serpyllifolia.* Chor.: an weiteren erratischen Blöcken in einem Waldbruch am Paddensteinwege; stets an der feuchten unteren Kante der Steine und spärlich.

34. *Ptilidium ciliare.* Die zierliche, meist Laubbäume bewohnende Form beobachtete ich mit Kelchen mehrfach bei Str.: Blumenthal

[1]) Die Nummern vor den einzelnen Arten stimmen mit denjenigen in K. Osterwald's „Neue Beiträge zur Moosflora von Berlin“ (Verhandlungen 1898), überein, soweit es sich nicht um für das Gebiet neue Formen handelt. Ein N. vor der Nummer bezieht sich auf den „Nachtrag“ am Schlusse der erwähnten Arbeit.

an alten Laubbäumen längs der Seenkette und an alten Birken im Innern des Waldes, ferner an alten Kiefern bei Lanke (Obersee).

36. *Pleuroschisma trilobatum.* Str.: In einem moorigen Erlbruch am Rande der Fliesswiesen zwischen Eggersdorf und dem „Hungrigen Wolf". Das bei uns so seltene Moos wächst hier am Grunde einiger Erlen in sehr üppigen, dichten und hohen Kuppen, teils rein, teils mit *Leucobryum* vermischt.

38. *Calypogeia Trichomanis,* var. *adscendens.* Um Berlin verbreitet, z. B. in den Mooren des Grunewaldes zwischen *Sphagnum* und *Leucobryum;* bei Str.: Brüche am Eggersdorfer Fliess zwischen *Leucobryum* etc.

39. *Lophocolea bidentata,* fo. **submersa.** Die reinen und ziemlich grossen, bis fussbreiten Rasen wachsen untergetaucht, nur die bleichen Stengelspitzen überragen teilweise den Wasserspiegel. Der untergetauchte Teil ist gebräunt bis schwärzlich und die ganze Pflanze kräftiger und dichter beblättert als die Stammform. Wesentlichere Unterschiede waren nicht aufzufinden.

Fangschleuse: In einem Sumpf der Löcknitzwiesen gegen Kl. Wall, mit *Philonotis fontana* und anderen Sumpfmoosen.

43. *Chiloscyphus polyanthus,* fo. **submersa.** Ganz untergetaucht in grünen, etwa faustgrossen, reich verzweigten, lockeren, ballenartigen Rasen, die fast gar keine Verbindung mit dem Substrat (sandiger Seeboden) zeigen und daher möglicherweise von tieferen Stellen durch Wellenschlag abgerissen und in die Nähe des Ufers gebracht sein können. Ufer des Schlachtensees bei der Station, mehrfach, doch steril. Die Form hat mit der var. *rivularis* habituell keine Aehnlichkeit. Ueber dem Wasser kommt am Schlachtensee am Uferrande auch die Hauptform vor.

44. *Odontoschisma denudatum.* Sp.: Finkenkrug, am Rande eines kleinen Waldtümpels in einer moorigen Waldstelle zwischen *Cephalozia heterostipa, C. connivens, Georgia pellucida* und *Lepidozia reptans,* mit zahlreichen Brutknospen. Bei hohem Wasserstande im Frühjahr steht die früher mit *Plagiochila interrupta* verwechselte Pflanze unter Wasser.

Cephalozia nova species, deren in „Bryologische Beobachtungen aus dem Jahre 1898" (Verhandlungen 1899) Erwähnung geschah, ist nach einer Mitteilung C. Warnstorf's mit *C. Lammersiana* (Hüb.) identisch.

54. *Jungermannia barbata.* P.: Zwischen Forsthaus Templin und Caputh im dürren Kiefernwald neben *Dicranum spurium* und auf das hohe Havelufer übergehend, spärlich; Chor.: In einem Buchenwald-Hohlweg der Moräne (beim „Tanzsaal") in geringer Menge über erratischen erdbedeckten Blöcken.

56. *Jungermannia marchica.* Der von der Pflanze im *Sphagnetum* bei Paulsborn beherrschte Raum (cfr. „Weitere Beiträge zur Moosflora etc." Verhandlungen 1897) hat sich nach neuerlichen Feststellungen K. Osterwald's und des Verfassers als erheblich grösser herausgestellt, als zuerst angenommen war, doch bleibt die Anzahl der Individuen nach wie vor eine spärliche.

64. *J. anomala.* Am Grunde von Moorkiefern bei der Rhinmeisterbrücke gegen Paulsborn in reinen Rasen; ausserhalb des Gebietes der Flora von Berlin zwischen *Sphagnum* in der Brackenseeposse im Glambecker Forst, nördlich von Chor.

70. *Scapania nemorosa.* Sp.: An einem Graben im Mischwald des Stadtforstes (Standort der *Webera elongata)* spärlich; Fw.: auf einem erratischen Block am Baaseufer, mit *Grimmia trichophylla.*

72. *Plagiochila interrupta* ist für das Gebiet der Flora von Berlin zu streichen. Cf. oben 44. *Odontoschisma denudatum.*

Laubmoose.

4. *Sphagnum papillosum*, var. *normale* Warnst. Fangschleuse: Heidemoor am Wege von der Station nach Forsthaus Schmalenberg, in grosser Menge; Borgsdorf: Bogenluch; Erkner: Heidemoor am Förstersee.

21. *S. squarrosum* Pers. Bei Chor. in zahlreichen Waldbrüchen verbreitet.

26. *S. obtusum* Warnst. var. *aquaticum* f. *riparioides* Warnst. Chor.: Untergetaucht in einem Tümpel bei der Flüggenbucht. Die Pflanze füllt den Tümpel (ca. 10 m im Durchmesser) fast ganz aus. Der Standort wurde im übrigen schon von C. Warnstorf erwähnt (cf. „Neue Beiträge etc." Verhandlungen 1899).

38. *Pleuridium alternifolium.* Chor.: Zwischen Gross-Ziethen und der Glambecker Forst, an einer lehmigen Wegböschung.

43. *Dicranoweisia cirrata* wurde an verschiedenen Stellen auch auf Dächern in Dörfern (Strohdächer) zahlreich und fertil beobachtet, var. *saxicola* H. M. Verbreitet an erratischen Blöcken bei Str. und Buckow, cfr Von der Hauptform nur durch das Substrat verschieden.

48. *Dicranella cerviculata.* Ludwigsfelde: beim Pechsee an einem torfigen Wege zahlreich mit *D. heteromalla.* Eine Bastardbildung war nicht aufzufinden.

50. *Dicranum spurium.* Erkner: In dürren Kiefernheiden bei Neu-Zittau, z. T. fertil; steril fand ich das Moos noch an verschiedenen weiteren Stellen um Berlin, so auch bei Chor.

52. *D. undulatum*, fo. **subfalcata.** In niedrigen sterilen Rasen. Die zusammengewickelten Blätter des Stengelendes mehr oder weniger

sichelig gebogen. Mit der Normalform auf trockenem Kiefernwald Boden zwischen Station Fangschleuse und Forsthaus Schmalenberg.

53. *Dicranum Bonjeani*, var. *polycladon*. Grunewald im Hundekehlefenn unter Erlen.

55. *D. fuscescens* var. *falcifolium*. Sp.: Moosbruchheide an einer mit Eichen und Birken besetzten moorigen Stelle am Grunde morscher Baumstümpfe neben *D. montanum* und *D. flagellare*. Mehrere sterile Rasen. Die Blätter sind weit herab gesägt und das Zellnetz, mit Ausnahme des basalen, stark mit dreieckigen und trapezoiden Zellen gemischt. Ferner Sp.: Stadtforst, in der Nähe der Papenberge, am Grunde einer Kiefer im Mischwald, ein Rasen neben *D. scoparium*. 2. und 3. Standort in der Flora von Berlin

58. *D. viride*. Bei Chor. auch einmal auf einem erratischen Block unter Buchen beobachtet.

60. *Campylopus turfaceus*. Chor.: Moorboden in der Brackenseeposse im Glambecker Forst.

† *Campylopus flexuosus*. Bernau: Am Südufer des Liepnitzsees, zwischen diesem und dem Buchenwalde, auf dem moorsandigen Fusswege in sehr ausgedehnten, aber niedrigen, sterilen Rasen; mit *Lepidozia reptans*, *Blepharostoma trichophylla*, *Cephalozia bicuspidata* etc. Die richtige Bestimmung verdanke ich Herrn C. Warnstorf. In meinen „Weiteren Beiträgen etc" in den „Verhandlungen" vom Jahre 1897 ist der mir seit 1893 bekannte Standort irrtümlich als zu voriger Art gehörig veröffentlicht worden. Neu für die Flora von Berlin!

66. *Fissidens adiantoides*. Str.: Bürgerwiesen auf torfigen Stellen, reich fruchtend; Rüd.: Sumpf am Stienitzsee desgl.; Sp.: Gräben in der Moosbruchheide etc.

67. *F. taxifolius*. Wannsee: Abhang der Kesselschlucht unter dem „Flensburger Löwen" auf schattigem mergeligen Boden in grossen sterilen Rasen.

68. *Ceratodon purpureus*, var. *cuspidatus* Warnst. Rüd.: Kalkberge.

fo. ***filiformis***. Rasen bleich und locker, Stengel fadenförmig, aufrecht, verlängert und locker beblättert. Trotz der sehr abweichenden Tracht durch das Zellnetz mit Sicherheit als zu *Ceratodon* gehörig erkennbar. Sp.: Teufelsmoor, an einer grünmoorigen Stelle zwischen anderen Sumpfmoosen nur einmal gesammelt.

70. *Ditrichum tortile*. Sp.: Finkenkrug, auf einer durch Wiesenentwässerung gebildeten, feuchten Sandstelle mit *Bryum atropurpureum* und *B. erythrocarpum* (1899).

75. *Pterygoneurum cavifolium*. P.: Wegränder in Petzow.

79. *Pottia lanceolata*. P.: hohes Havelufer gegen Templin; an Mauern der Kolonie Wannsee auch neuerdings wieder beobachtet; das Moos kommt hier auch auf mergeligen Stellen ungepflasterter Strassen vor.

81. *Didymodon rubellus.* Dieses nicht seltene Moos wächst bei P.: Petzow auch zahlreich und fertil auf einem schattig liegenden erratischen Block.

84. *Tortella tortuosa.* Von den in den „Weiteren Beiträgen" (Verhandlungen 1897) aufgeführten beiden Standorten ist der letztere (bei Chor.) zu streichen. Das betreffende Moos wurde als

† *Trichostomum cylindricum* erkannt und von Herrn C. Warnstorf bestätigt. Es wächst an erratischen Blöcken bei Chor., die in einem buschigen Pfuhl gelegen sind, dicht über der Wasserlinie sehr spärlich und steril. Ich konnte an zwei Blöcken die Art feststellen, an einem dritten entdeckte sie Herr Wilhelm Hees. Das Moos ist neu für die Mark und wird aus dem norddeutschen Tieflande nur von v. Klinggraeff für Ost- und Westpreussen (je ein Standort) notiert.

† *Didymodon spadiceus* Sp.: Finkenkrug, Graben am Waldrand bei der Eisenbahn, neben *Barbula fallax* und *Preissia commutata* schon 1894 steril gesammelt, doch erst kürzlich erkannt. Die Bestimmung wurde von C. Warnstorf bestätigt. Neu für die Flora von Berlin!

88. *Barbula vinealis*, var. *cylindrica.* P.: Am Rande der Pirschheide neben der Chaussee nach Geltow. Spärliche dürftige Exemplare, die sich aber auf einer längeren Strecke finden und schon seit 1894 von mir hier beobachtet wurden. Fester, humöser und etwas feuchter Sandboden.

101. *Schistidium apocarpum*, fo. **intermedia.** Diese Form hält in jeder Beziehung die Mitte zwischen der Hauptform und *S. gracile* und wächst mit beiden Arten an Chausseesteinen bei Chorin. Die Rasen sind höher und lockerer als bei *S. apocarpum*, die Beblätterung meist etwas einseitswendig, die Rippe am Rücken etwas rauh und die Zähnelung des Endstachels geht gewöhnlich auf den obersten Teil der Blattspitze über. Nachdem Limpricht die Extreme *S. apocarpum* und *S. gracile* zu Arten erhoben hat, muss wohl auch für die die Mitte haltenden Formen eine Bezeichnung geschaffen werden.

107. *Grimmia trichophylla.* Bei Chor. noch an einigen weiteren erratischen Blöcken entdeckt, stets steril; Fw.: an einem erratischen Block beim Baaseeufer.

134. *Encalypta ciliata* konnte an dem in „Weitere Beiträge etc." (Verhandlungen 1897) publizierten Standorte bei Erkner auch 1899 in verschiedenen weiteren fertilen Räschen beobachtet werden.

145. *Leptobryum pyriforme.* Erkner: an steinernen Grabenbrücken der Chaussee nach Neu-Zittau (Aussenseite) fertil auf Mörtel neben *Bryum caespiticium* und *Ceratodon.*

149. *Webera annotina.* P.: In einer verlassenen Thongrube bei Petzow einmal (1898) in Menge fertil gesammelt.

163. *Bryum capillare.* Diese gemeine Art kommt am Bogenluch bei Borgsdorf auch auf nacktem Torfboden steril vor.

166. *B. erythrocarpum.* Sp.: bei Finkenkrug (cfr. No. 70) mit *B. atropurpureum* und *Ditrichum tortile* auf feuchtem Sand.

171. *B. neodamense.* Auf dem bereits veröffentlichten Standort bei Str.: Eggersdorfer Fliesswiesen, wo das Moos in Menge vorkommt, konnte ich es im Sommer 1899 zum ersten Mal mit einigen (unreifen) Früchten beobachten.

176. *Rhodobryum roseum*, fo. **nigrescens.** P.: hohes Havelufer gegen Templin, in breiten schwärzlich-violetten Rasen mit der Hauptform unter Gebüsch.

183. *Mnium affine.* Chor.: Brackenseeposse im Glambecker Forst über erratischen Steinen fertil neben *Thuidium recognitum* cfr. beobachtet. (Ausserhalb des Berliner Florengebiets). Die Stammform von *M. affine* fruchtet äusserst selten bei uns.

185. *M. stellare.* Nauen: Im Walde gegen Paaren in einem Waldgraben unter Buchen, steril.

200. *Philonotis fontana.* P.: Havelwiesen gegen Templin an einer quelligen Stelle in tiefen Rasen; Fangschleuse: Löcknitzwiesen, stellenweise; Rüd.: Sumpfwiesen am Stienitzsee; Bernau: Liepnitzsee an einer quelligen Uferstelle.

213. *Polytrichum commune* var. *uliginosum* fo. *falcifolia* Warnstorf. Diese sichelblätterige Abänderung ist von mir ausser bei Schildhorn noch an einer anderen Stelle des Grunewaldes (Postfenn) beobachtet worden, wo alle Uebergänge zur Normalform vorhanden waren.

218. *Fontinalis antipyretica.* Neuerdings an verschiedenen Stellen reich fruchtend beobachtet, z. B. Nauen: „Jäglitz“ und „Brieselang“ an den Wurzeln von Bäumen in Waldbrüchen; Finkenkrug: Eisenbahngraben bei der Station; Str.: Teich bei Eggersdorf und Baumwurzeln im Fliess.

226. *Homalia trichomanoides.* Bei Chor. auch mehrfach an etwas feuchten erratischen Blöcken in Menge.

238. *Pylaisia polyantha.* Wannsee: Auf einem erratischen Block in der Grotte beim „Flensburger Löwen“ cfr.

241. *Isothecium myosuroides.* Chor.: An einem erratischen Block im Walde am Wurzelweg in Anzahl. Die Bestimmung wurde von C. Warnstorf bestätigt. Gegenwärtig wohl der einzige sichere Standort in der Mittelmark.

249. *Brachythecium pseudoplumosum* (Brid.) Warnst., var. *homomallum.* Chor.: an einem erratischen Block in einem Waldbruch (1896) cfr.; an einem ähnlich gelagerten Block in der

Brackenseeposse im Glambecker Forst, mit *Hypnum uncinatum* und *Brachythecium populeum*.

250. *Brachythecium populeum*. P.: an einer Eisenbahnbrücke (Sandstein cfr.); bei Wannsee in einer Grotte am „Flensburger Löwen“ auf Granit cfr.; Sp.: an einem Stein der Chaussee nach Schönwalde cfr. Im Osten und Nordosten des Gebietes viel häufiger.

254. *B. rutabulum*, var. *robustum*. P.: Havelabhänge verbreitet; Wannsee: Tuffsteine einer Grotte beim „Flensburger Löwen“ reich fruchtend; Finkenkrug: Buchenwurzeln cfr.; Chor.: Hohlweg im Amtsgarten in Menge cfr.

256. *B. glareosum*. An etwas lehmigen Chausseesteinen beim Glienicker Park, steril, mit *Barbula fallax*. Auffälliger Standort. Ferner bei Wannsee an Abhängen beim „Flensburger Löwen“.

257. *B. albicans*, var. ***flaccidum***. Aeste wie bei der Stammform aufrecht, jedoch durch die fast sparrig abstehende, lockere und schlaffe Beblätterung von abweichendem Habitus. Trocken sind die Blätter verbogen, sodass das Moos dann etwas gekräuselt erscheint. Wannsee: auf sonnigem sandigen Boden unter Bäumen beim „Flensburger Löwen“ in einigen grossen Rasen beobachtet.

260. *Eurhynchium strigosum*. Wannsee: Kesselschlucht beim „Flensburger Löwen“ unter Laubbäumen mit *Bartramia pomiformis* und *Mnium cuspidatum* cfr., steril, (etwas mergeliger Sand).

270. *Rhynchostegium confertum*. Wannsee: in einer Grotte in der Kesselschlucht beim „Flensburger Löwen“ auf einem feucht und schattig liegenden Granitblock reich fruchtend am 20. August 1899 entdeckt. Am 22. November fanden sich die meisten Kapseln bereits entdeckelt vor. In derselben Grotte, jedoch auf offen liegenden Tuffsteinen fanden sich reich fruchtende Rasen von *R. murale*, das an ähnlichen Lokalitäten bei Wannsee nicht selten ist.

272. *R. rusciforme*. Chor.: Bach im Amtsgarten, an erratischen Blöcken zahlreich mit *Fontinalis antipyretica*.

Plagiothecium Rutheanum fand ich noch an weiteren bruchigen Stellen des Buchenwaldes zwischen Chor. und dem Plagesee cfr.

279. *P. elegans*. Die bei Fw. und Ew. im Gebiete vorkommenden Exemplare (cfr. „Weitere Beiträge“, Verhandlungen 1897) gehören der var. β *Schimperi* (Jur. et M.) Limpr. an, da sie mit der Limpricht'schen Beschreibung dieser Form übereinstimmen.

280. *P. silesiacum*. Sp.: Finkenkrug, auf einem modernden Baumstubben der Moosbruchheide cfr. (Bei Finkenkrug ist das Moos schon von einem anderen Beobachter früher gesammelt worden). Bei Chor. noch an verschiedenen anderen Stellen beobachtet, z. B. am Wurzelweg auf Erde am Waldrande.

283. *Amblystegium irriguum.* Fangschleuse: Löcknitzwehr in Kl. Wall., mit *A. riparium*; Ew.: Steine im Nonnenfliess; Chor.: Steine im Forstgartenbach. An den beiden letzten Standorten fruchtend.

291. *Hypnum elodes.* Diese bei Berlin sonst recht seltene Art findet sich in grosser Menge auf den Lasszinswiesen bei Finkenkrug und zwar an den Rändern der sumpfigen Vertiefungen neben *Thuidium recognitum,* das hier auffallenderweise als Wiesenbewohner auftritt, *Dicranum palustre* etc. Die Vertiefungen selbst werden meist durch *Hypnum hamifolium* ausgefüllt. Ferner am Erlbruch am Rande der „Grossen faulen Laake" bei Finkenkrug beobachtet, wo das Moos abgefallene Aeste und Blätter spärlich überspinnt.

var. *falcatum* Everken. Finkenkrug, auf den Lasszinswiesen mit der Hauptform.

299. *H. uncinatum.* Chor.: Auf einem feucht liegenden erratischen Block cfr., ferner ausserhalb des Berliner Florengebietes im Glambecker Forst an feucht liegenden Steinen bei der „Brackenseeposse" cfr., mit *Brachythecium pseudoplumosum.*

302. *H. hamifolium* Schimp. Diese bereits von Alexander Braun bei Finkenkrug beobachtete Art fand ich im April 1899 in sumpfigen Stellen der Lasszinswiesen in grosser Menge wieder auf; aller Wahrscheinlichkeit nach ist der Standort mit dem Braun'schen identisch. Steril. Sonst im Gebiete nicht weiter beobachtet. Det. Warnstorf.

H. aduncum (non L.) Hedw. Chor.: In einem thonigen, sumpfigen Ausstich am Waldrand vor Brodowin, steril. Die Bestimmung wurde von C. Warnstorf bestätigt. Ferner mehrfach auf den Lasszinswiesen bei Finkenkrug.

† *H. Madüense* Warnstorf. Birkenwerder: Heidemoor an Ebels Allee. Determ. C. Warnstorf.

306. *H. exannulatum.* Wannsee: In grosser Menge in einem Hochmoor an der Bahn gegen Neubabelsberg, steril; Erkner: Moor am Wege nach Gottesbrück.

308. *H. scorpioides.* Str.: Fliesssümpfe hinter Eggersdorf in grosser Menge, zahlreich auch die var. *gracilis* A. Br., meist steril.

309. *H. commutatum.* Buckow: Moor am Töpfergraben, unter Erlen mit *Amblystegium filicinum.*

† *H. pseudofastigiatum* C. Müll. Fw.: An einer jüngeren Buche unweit des Baasees am 3. Sept. 1899 entdeckt und von C. Warnstorf erkannt. Ich hielt das Moos ursprünglich für *H. reptile,* in dessen Formenkreis es anscheinend gehört. Neu für Deutschland!

318. *H. giganteum* Schimp. var. *fluitans* H. v. K. scheint im Gebiete in Gräben der Sumpfwiesen nicht selten zu sein, z. B. Str.:

Gräben bei der Spitzmühle am Fängersee. Es muss aber noch dahingestellt bleiben, ob unsere horizontal schwimmende Form mit der Klinggraeff'schen identisch ist.

319. *Hypnum cuspidutum* = *Acrocladium cuspidatum*, var. **umbrosum** Schattenform Rasen locker, Stengel verlängert und weitläufig beästet, gegen die Spitze sehr verdünnt und oft fast flagellenartig hin und her gebogen. Str.: Zahlreich unter Erlen am Eggersdorfer Fliess.

var. **adpressum.** Stengel wurzelnd; das ganze Moos völlig verflacht und dem Substrat angepresst. Auf Hirnschnitten von Laubbäumen im Grunewald (beim Riemeisterfenn) und bei Spandau beobachtet.

323. *Hylocomium splendens.* Fruchtend mehrfach bei Chor. an sonnigen Waldrändern und in der Glambecker Forst beobachtet.

325. *H. squarrosum.* Fruchtend beobachtet: Zehlendorf: Unter Eichen am Kl. Machnower Luch; P.: Rand der Pirschheide.

327. *H. loreum.* Dieses Moos, das bei Chor. auf Waldboden bisweilen meterbreite Rasen bildet, überzieht dort auch einen feucht liegenden erratischen Block. Dicht daneben liegende Blöcke sind dagegen mit *H. brevirostre* bedeckt.

332. *Hypnum Sendtneri.* Ew.: Sumpfwiese bei Sandkrug, 1890 in grosser Menge auf Carexbülten beobachtet. Erst kürzlich erkannt und von C. Warnstorf bestätigt.

Die im Vorstehenden aufgeführten Beobachtungen, betreffend *Campylopus flexuosus, Trichostomum cylindricum* und *Hypnum fastigiatum* sind inzwischen auch von C. Warnstorf in „Neue Beiträge zur Kryptogamenflora von Brandenburg“ (Abhandlungen 1900) berücksichtigt worden.

Berichtigung: In den „Weiteren Beiträgen etc.“ (Verhandlungen 1897) muss es auf Seite 99 bei *Bryum uliginosum* heissen: „am Oberjägergestell“ statt „am Ceestower Damm.“ — Das ebenda als neu für die Flora von Berlin bezeichnete *Hypnum capillifolium* war von Buchholz schon früher bei Ew. gesammelt worden.

Die Doppeltanne des Berliner Weihnachtsmarktes.

Von

Dr. C. v. Tubeuf.[1]

Nach einer Mitteilung von Professor Dr. H. Potonié[2]) warf Herr Professor Dr. Wittmack am Schluss der Sitzung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg vom 8. Januar 1886 die Frage der Abstammung der auf den Weihnachtsmärkten in Berlin als Doppeltanne bezeichneten Fichte von unsererer gewöhnlichen Fichte oder Rottanne *(Picea excelsa)* auf. In der hierauf folgenden Debatte konnte keine Einigung der Ansichten über die Entstehung der fraglichen Abart herbeigeführt werden. Am meisten schien die Erklärung Potoniés Anklang zu finden, dass die Verschiedenartigkeit beider Bäume durch mehr oder minder grosse Belichtung derselben hervorgerufen sei. Diese Vermutung bedürfe jedoch noch der Beobachtung im Walde und der Bestätigung der Forstleute. — Potonié regte in seiner Mitteilung an, die Frage zu einer definitiven Lösung zu bringen. — Im Verfolg dieser Frage, schickte der damalige berliner Botaniker Dr. Taubert[3]), welcher der Sitzung des Brandenburger Botanischen Vereins am 8. Januar angewohnt hatte, einen Ast der „Doppeltanne" mit der Bitte um nähere Bestimmung an Herrn Professor Dr. Luerssen nach Eberswalde. Er bezeichnete dabei die fragliche Fichte als eine durch Stellung der Nadeln und abweichenden Habitus charakterisierte Varietät. Zugleich bemerkte er, dass diese Fichtenvarietät auf dem Weihnachtsmarkt in Berlin als Doppeltanne verkauft werde und auch den doppelten Preis der gewöhnlichen Fichten, die der Berliner als „Tannen" bezeichnet, erziele. — Herr Professor Luerssen hielt dann in der nächsten Sitzung desselben Vereins am 21. Februar 1886 einen Vortrag[4]) „Ueber die Doppeltanne des Berliner Weihnachtsmarktes."

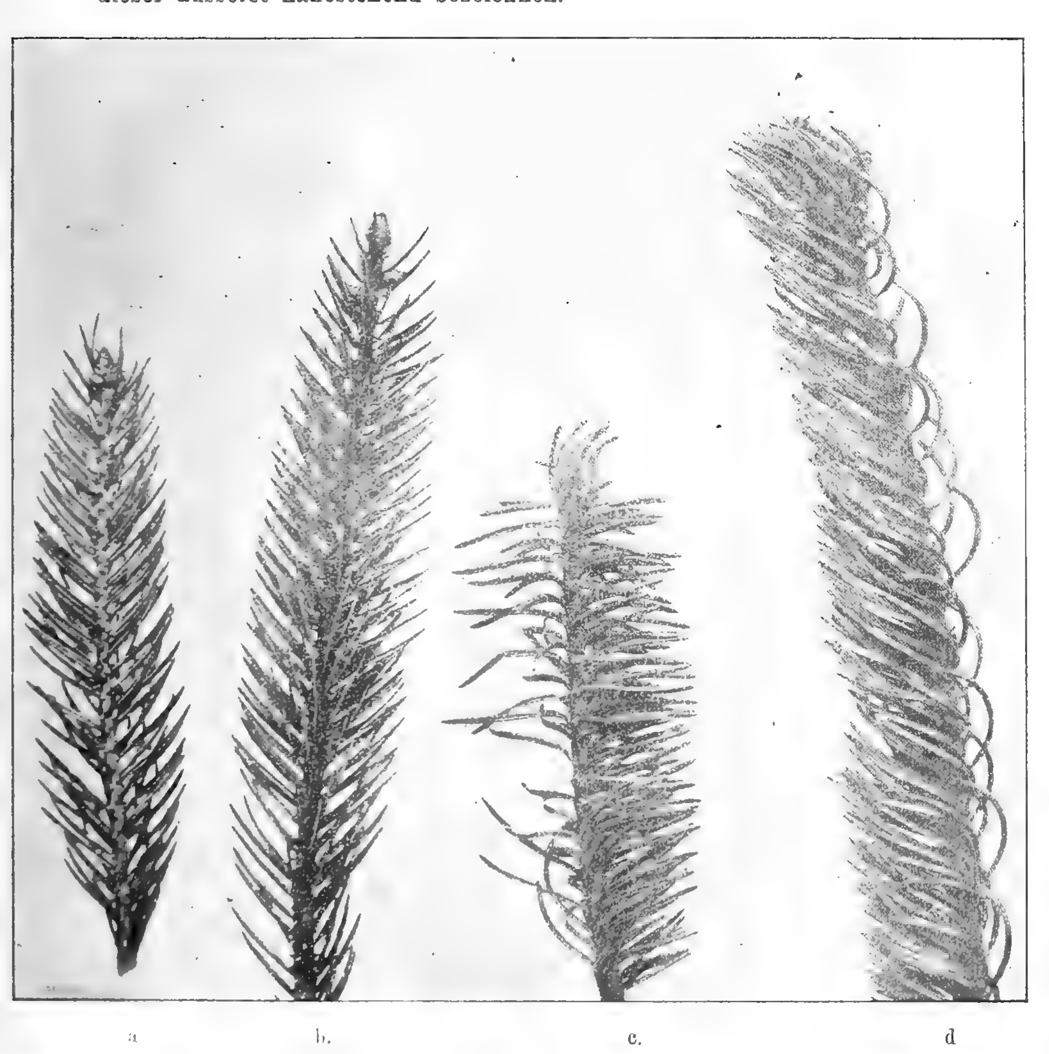
[1]) Herr Regierungsrat von Tubeuf hatte die grosse Liebenswürdigkeit, für unsere Berichte den folgenden, schon in der „Illustrirten Landwirtschaftlichen Zeitung" XX. (1900) erschienenen Aufsatz zur Verfügung zu stellen. Auch der Redaction der „Ill. Landwirtsch. Ztg." ist der Verein für die bereitwillige Uebersendung des Clichés zum Danke verpflichtet.

[2]) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1889 S. 85.

[3]) Taubert ist unterdessen in Brasilien gestorben.

[4]) Abgedruckt in den Verhandl. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg XXVIII. Jahrgang 1886. Berlin 1887.

Luerssen sagte in seinem Vortrage: Soweit meine hiesigen Hilfsmittel reichen und soweit sich aus einem Zweigstücke, ohne Kenntnis des Gesamthabitus des Baumes, der Zapfen u. s. w., auf die Fichtenvarietäten schliessen lässt, möchte ich die mir übersandte „Berliner Doppeltanne“ zur *var. nigra Loudon* ziehen oder doch als dieser äusserst nahestehend bezeichnen.



Fichtenzweige junger und alter Bäume.

a. (von unten gesehen) und b. (von oben gesehen) sind Zweige einer jungen Fichte (eines gewöhnlichen Christbaumes). c. und d. sind Zweige einer sog. Berliner Doppeltanne (also eines Fichtengipfels). Beide sind von der Seite gesehen, und zwar sind die beiden dicht benadelten Zweigoberseiten in der Figur einander zugekehrt.

Luerssen zitiert die Diagnose Loudons und Willkomms und bemerkt, dass er eine entsprechende Form im botanischen Garten der Eberswalder Forstakademie nicht gefunden habe, sich aber erinnere, ähnliche Formen im Walde gesehen zu haben. Er schliesst sich der ihm durch Taubert mitgeteilten Auffassung Potoniés an, dass bei der Entstehung dieser Form wesentlich Beleuchtungs- und Ernährungsverhältnisse gewirkt hätten.

Das übersandte Fragment der „Doppeltanne“ zeigte nach Luerssen's Beschreibung folgendes: „Die matt rotbraun gefärbten einjährigen Zweige sammt den Nadelkissen waren kurz, aber ziemlich dicht behaart. Die derben, bis 18 mm langen und 1,5 mm dicken, im Querschnitt fast quadratischen Nadeln besitzen die gleiche mehr oder weniger kräftige säbelförmige Krümmung, wie sie bei Murray, bezw. Lawson in der Holschnittfigur 21 entgegentritt. Sie sind ferner ebenso stumpf, zum Teil sogar noch stumpfer (bis am Ende einfach gerundet) als die am anderen Orte gezeichneten Nadeln und jedenfalls (wenigstens an dem mir vorliegenden Zweige) nicht stehend. Dass die Zweige infolge der dichten Stellung und säbelförmigen Krümmung der Nadeln auf der Unterseite flach, auf der Oberseite bürstenförmig benadelt erscheinen, ist charakteristisch und bringt diese Varietät in eine Stellung zur typischen Form, wie sie unter den Tannen etwa *Abies Nordmanniana* zur *Abies pectinata* zeigt.“

Unterdessen hat Professor Dr. Schröter in Zürich eine Monographie über die Vielgestaltigkeit der Fichte[1]) geschrieben. In derselben wird unter *Picea excelsa Link, lusus* (oder *var.?*) *nigra* Willkomm = *Abies excelsa nigra Loudon,* die Doppeltanne des Berliner Weihnachtsmarktes nach den Mitteilungen Luerssen's, beschrieben. Schröter fügt dem bei: „Ueber die Berechtigung dieser Varietät kann nur auf Grund weiterer Untersuchungen geurteilt werden; die Beschreibung stimmt vollständig auf üppige Triebe der Normalform.“

Seitdem ich meinen Weihnachtsbaum in Berlin einkaufe, habe ich auch Gelegenheit, die „Berliner Doppeltanne“ auf dem Christbaummarkte, durch den alle freien Plätze der Stadt in einen grünen Wald verwandelt werden, in zahllosen Exemplaren zu sehen. Auch heute noch werden Fichten, auf welche die Beschreibung Luerssen's passt, als Doppeltanne feilgeboten und meine Frau hatte mich beim ersten Berliner Weihnachten mit einer solchen grossen und sogar zapfentragenden Doppeltanne überrascht. Ich fand allerdings den Preis für einen „Fichten-Gipfel“ etwas hoch.

Die Berliner Doppeltanne ist nämlich, wie ich mich leicht überzeugte, kein junges Exemplar einer Varietät oder Form, sondern nichts anderes als der Gipfel einer älteren Fichte.

---

[1]) Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrg. XLIII. 1898.

Bekanntlich sind die Nadeln der Coniferen je nach den Beleuchtungsverhältnissen und dem Baumalter ganz verschieden gestaltet. Insbesondere zeigen junge Nadelhölzer und speziell Fichten eine andere Nadelgestalt und eine andere Stellung am Zweige wie solche in der Krone älterer Bäume. Diesen Unterschied kann sich jeder betrachten, welcher auf dem Berliner Weihnachtsmarkte einkauft. Die jungen Fichten sind regelmässiger beastet, die Zweige stehen weit ab und das ganze Bäumchen hat eine breitere Basis, eine spitzere Krone. Die Gipfelstücke sind schlanker, pyramidaler, die Aeste sind derber, weniger abstehend. Die Nadeln der jungen „Tannenbäumchen" sind schmal, spitz, im rhombischen Querschnitt höher wie breit, sie sind gerade und in der Hauptmenge nach zwei Seiten vom Zweige abstehend.

Die Nadeln der sogenannten Doppeltannen sind sehr derb, dick säbelig, aufgekrümmt, bedecken den Zweig auch oberseits, sind mehr stumpf und und im Querschnitt mehr breit wie hoch. Zuweilen hängen auch Zapfen an diesen Gipfeln.

Dieser Umstand allein hätte schon zur Vermutung, in den „Doppeltannen" nur Gipfel älterer Bäume vor sich zu haben, geführt, da ja die Fichte wohl spät und hauptsächlich in der Krone weibliche Blüten, also auch Zapfen trägt. An jungen, auch vollständig freistehenden Fichten, findet man aber niemals die charakteristische Nadelform alter Bäume.

Für den Forstmann ist es vorteilhafter, die Gipfel hiebreifer Bäume zu verkaufen als junge, zuwachsfreudige Fichten aus den Kulturen zu hauen. Da letzteres ungerne geschieht und gerade die etwas frei erwachsenen Bäumchen, welche sich nach allen Seiten hin gleichmässig entwickelt haben, besonders schön und gesucht sind, werden die Weihnachtsbäume einerseits vielfach gestohlen, andererseits den weniger forstmännisch betriebenen lückigen Bauernwaldungen entnommen.

Die Fichtengipfel dagegen können überall im Staatswalde gerne abgegeben werden, da sie sonst ja nur als ganz geringwertiges Reisig verwendet würden. Die Fällungen im Fichtenwalde finden mit Ausnahme des Hochgebirges, wo Sommerfällung herrscht, im Winter statt. Es liegt daher schon zu Weihnachten eine Anzahl Stämme im Walde. Die Gipfel dieser Bäume als Weihnachtsbäume verkaufen zu können, wird dem Forstmann willkommen sein. (Allerdings sollen auch solche Gipfel schon am stehenden Baume Gegenstand des Diebstahls sein.)

Nachdem nun auch der findige Berliner diese Gipfel als kostbare „Doppeltanne" an den Mann zu bringen weiss, kann dieser Handel nur begrüsst werden. Er trägt zur Schonung der wertvollen Jungwüchse bei und vermehrt gleichzeitig die Einnahmen der Forstkasse und der Händler.

Uebersicht
neuer, bez. neu veröffentlichter wichtiger Funde von Gefässpflanzen (Farn- und Blütenpflanzen) des Vereinsgebiets aus dem Jahre 1899.

Von

P. Ascherson.

(Vergl. Jahrgang XLI, S. 219—236.)

Fettdruck bezeichnet für das Gebiet neue Formen und zwar **antike** Schrift einheimische, ***cursive*** eingeführte Pflanzen.

BAP. Zeitschrift der Botanischen Abteilung des Naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Herausgegeben von F. Pfuhl.
BC. Botanisches Centralblatt. Redigiert von O. Uhlworm.
Br. Brandenburgia.
BV. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.
DBM. Deutsche Botanische Monatsschrift von Leimbach.
ÖBZ. Oesterreichische Botanische Zeitschrift.
SG. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.
A. u. G. Syn. Ascherson und Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora Lief. 8 und 9. Leipzig.
A. u. G. Fl. Dieselben, Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen). Lief. 4—5. Berlin.

Litteratur (ausser A. u. G. Syn. und Fl.)

Ascherson, P., *Carex aristata* var. *Kirschsteiniana*, eine neue märkische Art. (BV. XLI S. LXII—LXVII.)
— *Limnanthemum*. (BV. XLI S. LXVII.)
— Zur Chronik der märkischen Flora. *Taxus baccata, Pirus torminalis, Omphalodes scorpioides.* (BV. XLI S. 111—117 vgl. den vorjährigen Bericht BV. XLI S. 221, 232.)
— Bemerkungen zu dem Vortrage von Müllenhoff. (Br. VIII No. 1. S. 23—27.)
Beyer, R., Bericht über die Frühjahrs-Versammlung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg in Oderberg. (BV. XLI S. I— XL. Floristisches S. II—IV, XL.)
Bolle, C., Eine Farbenvarietät der *Armeria elongata*. (BV. XLI S. 1—4.)
— Ueber märkische Ahorne. (Br. VII No. 12. S. 493—495.)

(Conwentz, H.), Forstbotanisches Merkbuch. I. Provinz Westpreussen. Herausgegeben auf Veranlassung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. Berlin 1900.

Feld, J., *Linaria vulgaris* var. *Hahnii mihi.* (DBM. XVII S. 39.)

— Nachtrag zum Nachtrag zur Schneiderschen Flora von Magdeburg (a. a. O. S. 39, 40).

Höck, F., Zahlenverhältnisse der Pflanzenwelt Norddeutschlands (BV. XLI S. XLIX—LIX).

— Studien über die geographische Verbreitung der Waldpflanzen Brandenburgs V. (BV. XLI S. 184—210).

Jacobasch, E., *Linaria vulgaris* Mill. var. *Hahnii* Feld = *Linaria vulgaris* Mill. var. *albida* E. Jacobasch (DBM. XVII S. 78).

Koehne, E., *Limnanthemum* im Teufelssee im Grunewald (BV. XLI S. LXVII).

Loew, E., die Kleistogamie und das blütenbiologische Verhalten von *Stellaria pallida* Piré (BV. XLI S. 169—183).

Müllenhoff, K., eingewanderte Pflanzen in der Mark (Br. VIII No. 1. S. 15—23).

Torka, V., Beiträge zur Flora der Umgegend Paradies-Jordan (BAP. VI S. 68—72).

Zschacke, H., Zur Flora von Bernburg VI. (DBM. S. 22—24, 52—54, 84—86) vergl. auch Bericht über 1897, BV. XL S. 6 und über 1898, BV. XLI S. 233).

— Beiträge zur Flora Anhaltina VII. (DBM. XVIII (1900) S. 20—24, 80—83, 107—109).

Krause, Ernst H. L., Floristische Bemerkungen VI. (BC. LXVII S. 145—150, 180—185, 252—258.) VII u. VIII. (a. a. O. S. 86—90, 117—121).

Schube, Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen- und Gefässkryptogamen-Flora im Jahre 1899 (SG. LXXVII für 1899 (1900) II. S. 25—53).

Schulze, M., Nachträge zu: Die „Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz (ÖBZ. XLIX S. 164—167, 263—270, 296—300).

Sparganium ramosum A. *S. neglectum.* Bernburg: Saaleufer beim Parforcehause; Lattorf Zschacke. (DBM. XVIII S. 20.) [Ruhland: Elsterwiesen zwischen Tettau und Mückenberg Barber (SG. LXXVII II, S. 37).]

S. diversifolium. [Um Hoyerwerda mehrfach; zu diesem gehört auch die früher für *S. affine* gehaltene Form aus den Karpfenlöchern bei Neu-Kollm Barber (SG. LXVII II. S. 37).]

†***Dactyloctenium Aegyptium*** (Willd. Enum. II S. 1029 [1809] A. u. G. Syn. II S. 81). Tropischer Kosmopolit, schon längst im östlichen Mittelmeergebiet eingeschleppt. Sommerfeld R. Schultz! 1899 auch bei Hamburg bei der Wollkämmerei am Reiherstieg gesammelt Jaap!! (A. u. G. Syn. II S. 169, DBM. XVIII S. 94.)

Phleum Boehmeri. Die in A. u. G. Fl. S. 88 (und schon in meiner Fl. d. Prov. Brandenb. I S. 816 [1864] aufgeführte „var. C) *viviparum*" ist die durch den Nematoden *Tylenchus phalaridis* hervorgerufene Gallenbildung, die nach Hackel (in Boiss. Fl. Or. V. S. 483) von Grisebach als eine neue *Alopecurus*-Art. (*A. crypsoides* Spic. Fl. Rum. et Bith. II S. 466 [1844]) beschrieben worden ist. (A. u. G. Syn. II. S. 148.)

†*P. Graecum.* Oranienburg: Dampfmühle 1893!! Köpenick: Dampfmühle 1897!! (A. u. G. Syn. a. a. O.)

†*P. paniculatum* (Huds. Fl. Angl. S. 23, 26. [1762]=*P. asperum* Jacq. Coll. bot. I S. 110 [1786]) Prenzlau: Schmachtenhagen unter Esparsette 1880 Grantzow! (A. u. G. Syn. II. S. 153.) Bei der bedingten Glaubwürdigkeit des Sammlers ist diese Angabe mit Vorsicht aufzunehmen.

Agrostis vulgaris A. I. b. 2. **humilis** (A. u. G. Syn. II. S. 181 [1899] Pflanze niedrig, kaum 1 dm, kleine dichte Rasen bildend. Blätter borstlich. Rispe kurz (3 cm lang, 2 cm breit). Auf feuchtem Heidesand, auf feuchten Heiden, an Heidenseen und Tümpeln. (A. u. G. a. a. O.)

[*Calamagrostis villosa* wird auch neuerdings bei Ruhland: Laubwald bei Tettau von Barber (SG. LXXVII II. S. 38) angegeben].

Aera caryophyllea B) ***multiculmis*** (A. u. G. Syn. II. S. 283 [1899]) West-Europa, in den Rheingegenden. Im Gebiet wohl nur eingeschleppt: Rathenow: Möthlitz Hülsen! (A. u. G. a. a. O.) Köpenick: Dampfmühle 1898 R. von O. Schulz.

†*Eragrostis minor.* Bahnhof Gritzehne bei Kalbe a. S. Feld (DBM. XVII. S. 40).

Dactylis Aschersoniana. Oderberg: Beim Sauwerder am Paarsteiner See Graebner (BV. XLI S. II).

†***Hordeum jubatum*** (L. Sp. pl. ed. 1. S. 85 [1753]). Nord- und Süd-America; in Deutschland schon mehrfach eingeschleppt gefunden. Tegel: Humboldt-Mühle R. u. O. Schulz.

Carex elongata var. **heterostachya** mit var. *Gebhardi.* Oderberg: Schwarze See Beyer (BV. XLI S. III).

C. aristata var. Kirschsteiniana (Ascherson, Graebner und Kükenthal BV. XLI S. LXVII [1899]). Nauen: Im kleinen Hüllpfuhl bei Friedrichshof unweit Kl.-Behnitz Kirschstein!! (a. a. O. S. LXII).

Juncus obtusiflorus. Bernburg: Lattorf; Rathmannsdorf Zschacke (DBM. XVIII S. 21).

Gagea saxatilis B. *G. Bohemica.* Bernburg: Hohes Wipperufer an der Zörnitzer Mühle, mit der typischen *G. saxatilis* in überwiegender Zahl Zschacke (DBM. XVIII S 21).

Muscari comosum. Bei Nienburg a. S. einmal von Boritz gefunden Zschacke (DBM. XVIII S 21).

Orchis tridentatus. Zehdenick Struck (Krause BC. LXXVII S. 253).

O. laxiflorus, weissblühend. Berlin: Rudower Wiesen Schumann (M. Schulze ÖBZ. XLIX S. 166).

Salix alba × *amygdalina.* Stassfurt: Eisenbahn bei Gänsefurt Zschacke (DBM. XVII S. 52).

S. viminalis × *cinerea.* Stassfurt: Gänsefurter Busch Zschacke (DBM. XVII S. 52). Bernburg: St. Annenwerder Zschacke (DBM. XVIII S. 21).

S. nigricans × *livida.* Berlin: Tegeler Heide 1878 Krause (BC LXXIX S. 118).

Chenopodium ficifolium. Bernburg: Bornsche Aue; Wipper-Alluvium bei Ilberstedt Zschacke (DBM. XVII S. 52). Bullenstedt; Neu-Gattersleben; Rathmannsdorf Zschacke (DBM. XVIII S. 21).

Atriplex oblongifolium † und

†*A. Tataricum.* Bernburg: Schuttberge (Zschacke (DBM. XVIII S. 21).

†*Corispermum hyssopifolium.* Köpenick beim Bahnhof!! Oderberg Lange, Hamster und Holzkampf! Reetz Paeske!

Salsola kali. † Alsleben a. S. Sandgrube der Pfaffenberge bei Trebnitz Zschacke (DBM. XVIII S. 22). Von Hampe (Prodr. Fl. Hercyn. S. 229) bei Bernburg angegeben, welche Angabe aber bisher nicht bestätigt war.

†*Calandrinia pilosiuscula.* Havelberg, im Schulgarten schon seit mehreren Jahren eingeschleppt Otto, Böttcher!

†*Silene conica.* Liebenau: Am Wege nach Jordan [und am Wege von Paradies nach Altenhof] Torka (BAP. VI S. 69).

Silene Gallica. A) *silvestris.* † Tegel: Humboldt-Mühle R. u. O. Schulz.

†*S. armeria.* Tegel: Humboldt-Mühle; Köpenick: Dampfmühle R. u. O. Schulz.

Melandryum album × rubrum. Bernburg: Krumbholz Zschacke (DBM. XVII S. 53.) Kaplansgarten Zschacke (DBM. XVIII S. 22).

†***Gypsophila acutifolia*** (Fischer Cat. Hort. Gorenk. 59 [1812]) Alsleben: Gipsbruch bei Beesen-Laublingen an den steilen Wänden zu Tausenden! Muthmaasslich bezieht sich auf dies Vorkommen die von Schwen (Irmischia III. S. 57, vgl. Nachträge zu Schneiders Flora S. 94) ohne näheren Nachweis gemachte Angabe von *G. fastigiata.* Zschacke (DBM. XVIII S. 22).

Vaccaria vaccaria. Neuhaldensleben Feld (DBM. XVII S. 40).

Stellaria media B. *S. pallida.* Potsdam: Baumgartenbrück!! Spandau Pichelsberg!! und Pichelswerder Loew (BV. XLI S. 169). Berlin: Charlottenburger Schlossgarten!! Fürstenwalde: Hangelsberg!! Andere Fundorte aus dem Berliner Florengebiet habe ich bisher nicht aufgezeichnet, weshalb mir die Angabe in Lackowitz Flora 4. Aufl. S. 186 „bei Berlin ziemlich häufig“ etwas zu weitgehend erscheint.

Cerastium glomeratum. Oderberger Forst zw. Maienpfuhl und Pehlitz F. Hoffmann! (BV. XLI S. II).

Spergularia echinosperma. Aken: Hohes Elbufer im Lödderitzer Forst Zschacke (DBM. XVII S. 22).

S. media. Bernburg: Salzstellen bei Zepzig Zschacke (DBM. XVII S. 53) und Leau Zschacke (DBM. XVIII S. 80).

Herniaria hirsuta. Bernburg: Vor dem Nienburger Thor; zw. Dröbel und Lattorf. Kalbe: Wartenberg bei Brumby Zschacke (DBM. XVIII S. 80). Neu für Magdeburg.

Clematis vitalba. Bernburg: Steinbrüche; auch vor Gröna Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

Anemone silvestris. Bernburg: Hohlweg hinter der Abdeckerei an der Fuhne Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

Papaver rhoeas var. **roseum** (Feld DBM. XVII S. 39). Blumenblätter hellrosa, mit weissem Fleck; Antheren hellgrau. Neuhaldensleben: Belsdorf bei Wefensleben ein Exemplar Feld (a. a O.).

†***Corydallis claviculata.*** Magdeburg: Erxleben in einem Garten verwildert Feld (DBM. XVII S. 39). Ob richtig bestimmt?

Nasturtium amphibium×palustre. Bernburg: Saaleufer Zschacke (DBM. XVIII S. 109).

N. Austriacum × silvestre. Aken: Elbdamm am Hafen Zschacke (a. a. O.).

Arabis hirsuta B) *sagittata.* Bernburg: Moorweg am Lerchen-Teich bei Rathmannsdorf Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

A. arenosa. †Bernburg: Bahndamm bei Waldau Zschacke (DBM. XVII S. 53).

†*Sisymbrium Columnae.* Bernburg: Schuttplätze am Jüdischen Friedhof und vor dem Nienburger Thor schon 1898 Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

Erysimum hieraciifolium B) *virgatum.* Bernburg: Mauern, Dorfstrasse und Steinbruch beim Kirchhofe in Gröna Zschacke (DBM. XVII S. 53.) Könnern: Georgsburg bei der Eisenbahnbrücke Zschacke (DBM. XVIII S. 81). Neu für Magdeburg.

E. crepidifolium. Alsleben a. S.: Im alten Tagebau der Grube Wilhelm Adolf bei Lebendorf, 5 km von der Saale entfernt; bis jetzt nördlichster Fundort Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

†*Brassica elongata* Unterart *B. armoracioides*. Bernburg: Schuttstellen bei der Actien-Brauerei Zschacke (DBM. XVII S. 53).

B. nigra. Scheint im unteren Saalthal erst in den letzten Jahrzehnten eingewandert zu sein; zuerst 1883 von Schwen bei Plötzkau beobachtet; jetzt um Bernburg sehr häufig Zschacke (DBM. XVIII S. 81).

†*Lepidium apetalum*. Bernburg: Schuttplatz an der Strasse nach Nienburg Zschacke (DBM. XVII S. 53).

†*Isatis tinctoria*. Oderberg: Nach dem Teufelsberge hin F. Hoffmann (BV. XLI S. IV).

†*Sedum album*. Angermünde: Kirchhof in Gelmersdorf O. Schulz.

Saxifraga hirculus. Rathenow: Moorwiese zwischen Gr. Wudicke und Buckow Plöttner!

Spiraea chamaedryfolia (*ulmifolia*). Kr. Beeskow-Storkow: Wald zwischen Arensdorf und Schwenow zahlreich verwildert Graebner!!

Rubus opacus. Aken: Klein-Zerbster Busch Zschacke (DBM. XVIII S. 109).

R. nitidus. Aken: Klein-Zerbster Busch Zschacke (DBM. XIII S. 109).

Rubus thyrsoideus C) *Grabowskii*.

R. sulcatus × thyrsanthus.

R. pyramidalis.

R. fasciculatus. Sämtlich Hakel Zschacke (DBM. XVIII S. 82).

R. plicatus × oreogeton Zerbst Zschacke (a. a. O.).

R. nemorosus B) *Fischii*.

R. caesius D) *praecurrens*.

R. candicans × caesius.

R. thyrsanthus × caesius.

R. **vestitus × caesius.**

R. pyramidalis × caesius. Sämtlich Hakel Zschacke (a. a. O.).

R. Idaeus B) *viridis*. [Ruhland: Sehr häufig im Walde nördlich von Tettau Barber. (SG. LXXVII II. S. 45)].

Potentilla reptans×procumbens. [Hansdorf: Vorwerk Marienhof Pinkwart. (SG. LXXVII II. S. 46)].

Pirus torminalis. Nauen: Forstrevier Falkenhagen in der Nähe des Forsthauses Brieselang in mehreren Exemplaren Conwentz (BV. XLI S. LXXV), Kotzde!! (Ascherson a. a. O. S. 114, 115). Neuwedel: Forstrevier Hochzeit, am Südrande im Schutzbezirk Hochzeit, Jagen 4 auf dem Lenzenwerder in einem urwüchsigen Bestande starken Rotbuchen-Stangenholzes gemischt mit Eiche, Linde, Espe u. s. w. Conwentz (Forstbst. Merkb. I. S. 59).

Medicago minima B) ***brachyodon*** (Rchb. Fl. Germ. exc. 502 [1832]) † Berlin: Getreidespeicher an der Tegeler Strasse R. u. O. Schulz.

†*Trigonella Besseriana.* Bernburg: Schuttplatz vor dem Nienburger Thor Zschacke (DBM. XVIII S. 82).

†*Caragana frutex.* Oderberg: Nach dem Teufelsberge hin F. Hoffmann (BV. XLI S. IV).

†*Vicia varia.*

†*V. Pannonica.*

†*V. melanops.* Sämtlich Bernburg: Am Fusse der Weinberge in der Grossen Aue Zschake (DBM. XVIII S. 82).

†*Linum Austriacum.* Bernburg: Hang bei Waldau Zschacke (DBM. XVII S. 84). Tegel: Humboldt-Mühle. Köpenick: Dampfmühle 1898 R. u. O. Schulz.

Polygala comosum B. *poecilanthum.* Stassfurt: Graben am Köks bei Rathmannsdorf Zschacke (DBM. XVIII S. 83).

Callitriche auctumnalis. Lychen: Oberpfuhl Conrad.

Acer campestre. Baumartig Gransee: Meseberg Bolle (Br. VII S. 494).

Helianthemum guttatum. Brandenburg: Südabhang des Schwarzen Berges bei Brielow Dubian! (A. u. G. Fl. S. 495).

Viola epipsila. Nauen: Kl. Behnitz am Kleinen Hüllpfuhl bei Friedrichshof Graebner!!

†*Viola Maderensis* (Lowe Trans. Cambr. Phil. Soc. IV S. 36 = *V. cyanea* Čel. ÖBZ. XXII S. 349. *V. russica* der Gärten. Berlin im Botanischen Garten an vielen Stellen; Nauen: Bredower Forsthaus und Haltestelle Finkenkrug Graebner!! (A. u. G. Fl. S. 497, 498).

†***Opuntia Rafinesquii*** (Engelm. in Pacific Rail Road Report IV S. 41 Taf. 11 [1856]) Prairiegebiet Nord-Americas. Potsdam: Bei der Gärtner-Lehranstalt unter Kiefern seit längerer Zeit verwildert Graebner (A. u. G. Fl. S. 501).

Lythrum hyssopifolia. Potsdam: Sandgruben bei der Fährstelle nach Werder um 1885 in Menge!! später nicht wieder. Köpenick: Nordöstlich von Wernsdorf in sandigen Ackerfurchen 1867 H. Winter!! (A. u. G. Fl. S. 504).

Epilobium hirsutum×montanum (E. erroneum Hauskn. Monogr. S. 178) Berlin: Im Universitätsgarten zwischen den Eltern entstanden Lindemuth!! (A. u. G. Fl. S. 508).

† ***Onothera sinuata.*** (L. Mant. II. S. 228 [1771]) Nord-America. In Deutschland schon bei Bremen, Hamburg und Dresden (Wolf!) gefunden. Tegel: Humboldt-Mühle 1896, 1898. R. u. O. Schulz.

†*Lopezia coronata.* Bernburg, verwildert Zschacke!

Tordylium maximum. † Berlin: Getreidespeicher an der Tegeler Strasse R. u. O. Schulz.

†*Orlaya grandiflora.* Bernburg: Am Fuss der Weinberge in der Grossen Aue Zschacke (DBM. XVIII S. 83).

Primula farinosa. Eberswalde im Finowthal unweit des Bahndammes in 3 Exemplaren, 1893 vermutlich angepflanzt O. Schade (A. u. G. Fl. S. 553).

P. officinalis × elatior. Neuhaldensleben: Emden im Griet 1895 Maas (A. u G. Fl. S. 554).

Armeria armeria var. **persicina** (Bolle in A. u. G. Fl. S. 556, BV. XLI. S. 4.) Corolle lebhaft purpurn. Spandau: Scharfenberg Bolle (a. a. O.).

Limnanthemum nymphaeoïdes erweitert fortwährend durch Verschleppung, vielleicht auch teilweise durch Anpflanzung sein Gebiet. 1899 wurden folgende neue Fundorte bekannt: In der Havel an der Landungsbrücke des Kaiser Wilhelm-Turms im Grunewald Bolle und bei Schildhorn Retzdorff (schon 1892 von Buchwald! bei der Pfauen-Insel nach Wannsee hin beobachtet); Teufelssee im Grunewald Koehne (BV. XLI S. LXVII) dort wohl schon seit einigen Jahren; Charlottenburg: Graben am nördlichen Ende des Schlossgartens Rottenbach, Garcke. Oderberger See Holzkampf! (Ascherson a. a. O.).

Erythraea litoralis var. *uliginosa.* Soldin: Klopp-See Hülsen (A. u. G. Fl. S. 564).

Cuscuta lupuliformis. Bernburg: Weidengebüsche am Saaleufer und an Ausstichen der Grossen Aue Zschacke (DBM. XVII S. 85); an der Saale im Grönaer und Aderstedter Busch; Bornsche Aue unterhalb Dröbel Zschacke (DBM. XVIII S. 107).

†*Cerinthe minor.* Tegel: Humboldt-Mühle 1898 R. u. O. Schulz.

†*Anchusa ochroleuca.* Tegel: Humboldt-Mühle R. u. O. Schulz.

†*Echium plantagineum.* Tegel: Humboldt-Mühle 1898 R. u. O. Schulz.

†***Verbena litoralis*** (Humb. Bonpl. Kth. Nov. Gen. et Spec. II S. 276 [1817]). Tropisches America. Tegel: Humboldt-Mühle 1898 R. und O. Schulz.

Ueber *Menta* vgl. die nach den Veröffentlichungen von J. Briquet bearbeitete, von diesem Forscher revidierte Darstellung in A. u. G. Fl. S. 586 —9, auf deren Exerpierung hier verzichtet ist.

†*Hyssopus officinalis.* Schwiebus: Ein grosser Busch an einem Feldraine, blau und weiss blühend Torka (BAP. VI. S. 70).

Salvia pratensis × silvestris † Rüdersdorf: Vor Altengrund 1898 R. u. O. Schulz.

Leonturus cardiaca † B) ***villosus.*** Berlin: Getreidespeicher an der Tegeler Strasse. Köpenick: Dampfmühle R. u. O. Schulz. In Deutschland schon in Ostpreussen, bei Marienwerder, ferner bei Hamburg und Nordhausen (Vocke, Quelle!) beobachtet.

Brunella alba. † Köpenick: Dampfmühle 1898 R. u. O. Schulz.

B. grandiflora var. *pinnatifida.* Schwedt: Vor Heinrichslust 1891 Graebner! (A. u. G. Fl. S. 610.)

Verbascum lychnitis var. **bracteatum** (Conrad BV. XLII S. 292. [1901]) Obere Blätter lang und dünn zugespitzt. Lychen: Am Grossen Lychen-See und am Wurl-See Conrad.

Linaria elatine. Meseritz: Stoppelfelder hinter dem Kalkofen in Paradies Torka (BAP. VI. S. 70).

L. linaria var. **Hahnii** (Feld DBM. XVII S. 39 [1899]). Blumenkrone rein weiss, mit safrangelbem Gaumen. Magdeburg: Nordfrontgelände 1894 Hahn (Feld a. a. O.) Ist mit *L. vulgaris* var. *albida* (Jacobasch BV. XXXVI f. 1894 S. 88 [1895]) identisch. Jacobasch (DBM. XVII S. 78).

Ueber *Euphrasia* vgl. die nach R. v. Wettsteins Monographie der Gattung Euphrasia. Leipzig 1896. bearbeitete Darstellung in A. u. G. Fl. S. 643—5.

Melampyrum cristatum. Oderberg: Kgl. Weinberge F. Hoffmann (BV. XLI S. III).

Utricularia neglecta. Kalau: Acker-Teich unweit der Station Luckaitz 1893 Graebner!! zw. Kl. und Gr. Mehssow 1893 Krebs!! (A. u. G. Fl. S. 650.) Neu für die Nieder-Lausitz, gegenwärtig im Gebiet nur dort mit Sicherheit bekannt.

Litorella uniflora B) **pilosa** (Fiek SG. LXXI f. 1893 II, 57 [1894] vgl. Zuccarini Flora IV [1821] S. 613). Das Vorkommen dieser behaarten Form war, nachdem die Beobachtung Zuccarini's völlig in Vergessenheit geraten, gleichzeitig 1892 von Barber bei Hoyerswerda, unter dessen Führung ich diese interessante Form dort auch 1897 unter dem Typus beobachtete, und von Prahl in Holstein von Neuem festgestellt werden. Peitz: Lakoma 1870 K. Schumann!!

Valerianella carinata. † Potsdam: Werder gegenüber unweit der Fährstelle, dort von mir 1869 in Menge, neuerdings wieder 1899 gesammelt!! Dies Vorkommen hängt jedenfalls mit dem in der ehemaligen Landes-Baumschule zusammen, wo ich die Pflanze schon 1859 und noch 1879 in Menge antraf. Das obige Vorkommen, ist also der Rest eines früher ausgedehnteren in einem Gebiet, wo die Pflanze fest angesiedelt war.

Phyteuma spicatum var. *P. nigrum.* † Berlin: Im Tiergarten in den letzten 20 Jahren wiederholt, von v. Türckheim!, Ruhmer! zuletzt 1895 von Graebner!! beobachtet. Freienwalde: Brunnen 1890 Kunow (A. u. G. Fl. S: 684).

Campanula rapunculus. Alsleben a. S.: Tagebau der Grube Wilhelm Adolf bei Lebendorf Zschacke (DBM. XVIII S. 88).

C. glomerata var. **parviflora**. (Jaap in A. u. G. Fl. S. 687). Pritzwalk: Triglitz Jaap!

†*Aster brumalis.* Bernburg: Saaleufer am Parforcehause Zschacke (DBM. XVII S. 86).

†*Erigeron speciosus* (DC. Prod. V. S. 284 [1836]) Westliches Nord-America. Züllichau: Minettenberg 1868 H. Riese! (A. u. G. Fl. S. 702).

Inula hirta×salicina (I. rigida) Liebenau: Flusswerder im Packlitz-See Golenz! (vgl. A. u. G. Fl. S. 707).

I. vulgaris (= *I. conyza*) Arneburg: Elbabhang unterhalb Billberge Plöttner (BV. XL S. XLVI, A. u. G. Fl. S. 708.) Neu für die Altmark.

†*Bidens frondosus.* Bernburg: An der Saale bei Dröbel; am St. Annenwerder und am Ausladeplatz der Cunyschen Zuckerfabrik Zschacke (DBM. XVIII S. 108.) K. M. Wiegand trennt in seinem in Bulletin of the Torrey Botanical Club 1899 S. 399—422 veröffentlichten Aufsatz: Some Species of Bidens found in the United States and Canada auf S. 405 von *B. frondosus* eine neue Art: ***B. melanocarpus,*** zu der unsere Art wie auch Wiegand S. 416 vermutet, zu gehören scheint, da nach ihm *B. melanocarpus* 6—8 äussere Hüllblätter, gold- oder orangegelbe Scheibenblüten und höckrige, fast schwarze Früchte, *B. frondosus* aber 10—16 äussere Hüllblätter, bleich-gelbe Corollen und glatte, braune oder olivenfarbige Früchte haben soll. Strahlblüten, die in Amerika bei beiden Arten in der Regel vorkommen sollen, habe ich an der europäischen nie gesehen.

Anthemis tinctoria×arvensis. Angermünde: Am Wege von Herzsprung nach Neu-Künkendorf ein Expl. O. Schulz.

Senecio erucifolius. Tangermünde: Tannen bei Langensalzwedel Hartwich (A. u. G. Fl. S. 738).

†*Echinopus sphaerocephalus.* Bernburg: Hohes Saaleufer bei Dröbel Zschacke (DBM. XVII S. 86). Grönaer Steinbrüche; Gipsbruch und Thongrube bei Beesen-Laublingen Zschacke (DBM. XVIII S. 108).

†*Carduus hamalosus.* Tegel: Humboldt-Mühle; Rüdersdorf: Altengrund R. u. O. Schulz.

C. nutans B. **nanus** (A. u. G. Fl. S. 745 [1899]). Neuhaldensleben: Am Emdener Teich auf Zechstein zahlreich (a. a. O.).

Cirsium canum. † Bernburg: Fuhnewiesen bei Baalberge, am Rande bei der Ziegelei Zschacke (DBM. XVIII S. 109).

C. arvense † D) *setosum.* Tegel: Humboldt-Mühle; Berlin: Tegeler Strasse R. u. O. Schulz.

Centaurea jacea B. *decipiens.* Bernburg: mehrfach, z. B. bei Baalberge und Poley, bei der Georgsburg, bei Gnölbzig Zschacke (DBM. XVIII S. 109).

†*C. nigrescens.* Bernburg: Graben der Strasse nach Custrena vor dem Pfuhlschen Busche, bei Friedrichshall, Gröna Zschacke (a. a. O.).

†*Centaurea nigra.* Bernburg: Kiesgrube bei Nienburg; Wegabhang in der Nähe des Kalbenser Bahnhofs Zschacke (a. a. O.).

†***C. ovina*** (Pallas in Willd. Sp. pl. III S. 2294 [1804] A. u. G. Fl. S. 754). Süd-Russland bis Nord-Persien. Rüdersdorf: Vor Altengrund (1900 auch bei den Getreidespeichern an der Tegeler Strasse) R. u. O. Schulz.

Chondrilla juncea C) *latifolia.* [Saabor: In der Gruft Hellwig (SG. II S. 52)].

Sonchus paluster. Beeskow Prömmel nach Koehne. Schwedt: Welsebruch bei der Neuen Mühle Heine! (A. u. G. Fl. S. 769.)

Hieracium leptophyton (Nägeli u. Peter Hieracien Mittel-Europas. Piloselloiden S. 642 [1885]. Bernburg: Felsenkeller (Garcke, Schneider als *H. praealtum*); Bahndamm bei Voigts Ziegelei Zschacke! (A. u. G. Fl. S. 778, DBM. XVII S. 86). An diesen Fundorten wurde keine sonstige Form aus der Verwandtschaft des *H. praealtum* beobachtet, sodass schwerlich ein primärer Bastard mit *H. pilosella* (*H. leptophyton* wird in dieses Combination gestellt) vorliegt.

H. pilosella × *setigerum.* Bernburg: Grube Wilhelm Adolf bei Lebendorf, zwischen den Eltern Zschacke (DBM. XVIII S. 108.)

H. vulgatum × **microcladum** (A. u. G. Fl. S. 779 [1899]). Rüdersdorfer Kalkberge!! (A. u. G. a. a. O.).

Nachtrag.

Der specielle Fundort des Seite 286 erwähnten *Dactyloctenium* und anderer Adventivpflanzen bei Sommerfeld war nach brieflicher Mitteilung von Dr. R. Schultz ein zur Feldmark Baudach gehöriger Acker zwischen dem Eisenbahntunnel der Eichberg-Strasse und der Ziegelei von Freitag, Roll und Kreuz. Dieselben waren mit zur Düngung verwandten Wollabfällen aus der Tuchfabrik von Fischer & Co. eingeschleppt, 1900 fand sich nichts mehr davon, nach Dr. S.'s Ansicht in Folge eines 1899 niedergegangenen Wolkenbruches.

Druckfehler.

Auf Seite X Zeile 3 lies statt „zweiundsiebzigste" **„dreiundsiebzigste"**.

Druck von Mesch & Lichtenfeld, Luisen-Ufer 13.

